



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri
Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية عاوم الطبيعة و الحياة

Département : Département de Biologie Animale

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Biologie Animale

Spécialité: Toxicologie et Santé

Intitulé:

Les risques toxicologiques des compléments alimentaires

Présenté et soutenu par :

Belkhamassi Hacina - Behnas Sarah - Belala Belkis Amira

le 01/07/2017

Jury d'évaluation:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - Président du jury : Mr Menad. A | Professeur l'université Mentouri Constantine |
| - Rapporteur : Mr BELMAHI HABIB | Chef de service de toxicologie (CHU Constantine) |
| - Examinatrice : Mme Dehili. N | MCA à l'université Mentouri Constantine |
| - Examinatrice : Mme Baali . N | MCA à l'université Mentouri Constantine |

Année universitaire 2016 - 2017

Annexes

Remerciement

*A cœur vaillant rien d'impossible
A conscience tranquille tout est accessible*

*Nos remerciements s'adressent d'abord à ALLAH le tout puissant et
à son prophète MAHOMED (paix et salut sur lui) pour les chances
qui nous ont été offertes pour réaliser ce travail*

*Nous tenons par la suite à remercier le Docteur Belmahi M.H en sa
qualité d'encadreur, pour toute l'orientation, l'aide et le soutien qui
nous a apporté lors de la réalisation de ce mémoire. Ainsi que pour
ses précieux conseils et ses encouragements durant toutes les années
d'études.*

*On remercie, Le président et tous les membres du jury qui nous font
l'honneur d'évaluer notre travail.*

*On tient aussi à remercier monsieur le chef du département de la
biologie à l'Université Mentouri de Constantine ainsi que tout le
personnel et les enseignants du département pour leur soutien
inestimable.*

*A tous nos enseignants qui nous ont initiés aux valeurs
authentiques, en signe d'un profond respect et d'un profond amour*

*Les travaux pratiques qui font l'objet de ce mémoire ont été
réalisés au*

*Ce travail a été réalisé dans le laboratoire de toxicologie au CHU
sous la direction de Mr Belmahi.H*

*Enfin un grand merci à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à ce
travail.*

Merci pour votre soutien

Dédicaces

Je tiens tout d'abord à remercier mon encadreur de mémoire MR Belmahi chef de laboratoire de toxicologie CHU Constantine pour m'avoir guidé, encouragé ,conseillé tout en me laissant une grande liberté et en me faisant l'honneur de me déléguer plusieurs responsabilités dont j'espère avoir été à la hauteur je voudrais également témoigner ma gratitude pour sa patience et son soutien qui nous a été précieux afin de mener notre travail à bon port

Mes remerciements vont également à tout les profs de ma carrière universitaire pour la gentillesse et la patience qu'il ont manifestées à mon égard durant toutes ces années tronc commun et spécialité précisément

Je passe ensuite une dédicace spéciale à mes chères parents pour leur assistance bien matériel et surtout morale et pour leurs encouragements qui m'ont permis de faire ce mémoire de fin d'études dans de bonnes conditions, je remercie chaudement , mon cher fiancé qui a été toujours là pour moi et le reste de la famille,

Je tiens aussi à mentionner le plaisir que j'ai eu à travailler au sein de laboratoire de toxicologie à l'hôpital et j'en remercie ici tous les membres.

Sarah Behnas.

Dédicaces :

Je remercie Mes parents qui m'ont soutenu durant tout mon cursus scolaire et qui ont été toujours derrière mon succès

Mon très cher papa qui m'a donné durant toute sa vie l'amour et le soutien moral et financier

Mon âme sœur maman qui a su me consolider durant mes moments les plus difficiles

Je prie Dieu de les garder près de moi

Je remercie Mes Chères sœurs Rania et Nouha et mon frère Mehdi pour leur encouragement.

A Ma Chère Hassina B pour les bons moments passés ensemble.

Je remercie très spécialement Mes tantes qui ont toujours été là pour moi.

Je tiens à remercier Mes cousines Yousra Maya Ryma et Maïssa pour leur amitié, leur soutien inconditionnel et leur encouragement.

A tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin, et qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

Belala Amira Belkis.

Dédicaces :

Je tiens à exprimer ma plus grande reconnaissance à dieu le tout puissant pour m'avoir accordé la vie la santé la paix de l'âme et la patience afin d'arriver là où j'en suis maintenant

Et à ma très chère mère qui m'a soutenu jusqu'au bout dans tout mes choix afin d'atteindre mes objectives et réussir

À mes très chères sœur , mes frères pour leur soutiens moral

À mes meilleures amies et sœurs qui ont toujours était présentes à chaque moment important de ma vie.

Et à mon amie et binôme Amira pour son soutiens immense et sa sympathie

Merci à tous .

Hacina B.

TABLE DES MATIERES

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des annexes

Chapitre I : Etude Bibliographique

Introduction	2
I. Historique des compléments alimentaires	2
II. Définition des compléments alimentaires	5
III. Classification des compléments alimentaires	8
IV. L'intérêt des complément alimentaires	11
A. Les compléments physiologiques des compléments alimentaires	11
A.1. Les compléments alimentaires pour la musculation	12
A.2. Les compléments alimentaires pour maigrir	14
A.3. Les compléments alimentaires pour la grossesse	15
A.4. Les Compléments alimentaires pour mémoire et concentration	17
A.5. Les compléments alimentaires anti-stress	19
A.6. Les Compléments alimentaires anti-Ages	21
B. Risque toxicologique des compléments alimentaires	23
B.1 Les effets cardiovasculaires	24
B.2. Les effets neuropsychiatrique.....	26
B.3. Les effets hépatiques	28
B.4.les effets rénaux	29
B.5. Les effets cutanés	31
B.6. Mes effets carcinogènes	32
B.7. L'atteinte de la structure osseuse	34
V. Réglementation des compléments alimentaires	35
A. Réglementation Européenne.....	35
B. Réglementation Américaine	36
C. Réglementation Algérienne.....	37
VI .Evaluation analytique des compléments alimentaires	38

Chapitre II : Etude expérimentale

I. Enquête épidémiologique	41
1. Enquête auprès des officines de Constantine	41
2. Enquête auprès des herboristes de Constantine	47
II. Etude Analytique sur les échantillons	57
Conclusion	67
Reference bibliographique	68
Résumé	

Liste des abréviations

AFSSA : L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments

AMM : L'autorisation de mise sur le marché

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

AJR : Apports journaliers recommandés

BCAA: Branched Chain Amino Acids

CLA : Acide linoléique conjugué

DGCCRF : Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes

DSHEA: Dietary Supplement Health and Education Act

EGCG : *Epigallocatechine gallate*

FDA: Food and Drug Administration

GMS : Grande et Moyenne Surface

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

LPL : Lipoprotéine lipase

TDAH : Trouble de déficit de l'attention avec hyperactivité

HPLC : Chromatographie liquide a haute performance

UV : Ultraviolet

SEA : La spectroscopie d'émission atomique

AAS : Atomic absorption spectroscopy

CE : Commission Européenne

AESA : Autorité Européenne de Sécurité des Aliments

SEER : Surveillance, Epidemiology and End Results

CA : Complement alimentaire

AA : Acide aristolochique

NAA : La néphropathie aux acides aristolochique

MRC : Maladie rénale chronique

GEPC : Gallate d'épigallocatechol

Liste des abréviations

GABA : L'acide γ -aminobutyrique

EFSA : European Food Safety Authority

AVC : Accident vasculaire cérébral

AMT : Un apport maximal tolérable

DMLA : La dégénérescence maculaire liée à l'âge

ESCOP: European Scientific Cooperative on Phytotherapy.

Tableau 1 : Les apports recommandés en magnésium

Tableau 2 : Les apports recommandés en zinc

Tableau 3 : Les apports maximaux tolérables pour la vitamine B6

Tableau 4 : Les apports maximaux tolérables pour la vitamine

Tableau 5 : Les apports maximaux tolérables pour la vitamine A.

Liste des Figures

- Figure 1** : Les formes galéniques des compléments alimentaires vendus
- Figure 2** : Les compléments alimentaires vendus selon l'âge.
- Figure 3**: Les compléments alimentaires vendus selon le sexe .
- Figure 4** : pourcentages des compléments alimentaires selon le lieu de fabrication .
- Figure 5** : Classification des compléments alimentaires selon l'indication .
- Figure 6** : Le niveau scolaire des vendeurs en pharmacie.
- Figure 7** : La composition des compléments alimentaires
- Figure 8** : L'étiquetage des compléments alimentaires
- Figure 9** : le taux de réponse au questionnaire
- Figure 10** : fréquence de vente des compléments alimentaires dans la région étudiée
- Figure 11** : taux de consommation des compléments alimentaires selon l'âge
- Figure 12** : taux de consommation des compléments alimentaires selon le sexe
- Figure 13** : pourcentages concernant la composition des compléments alimentaires
- Figure 14** : pourcentage des formes vendues des compléments alimentaires
- Figure 15** : pourcentages des compléments alimentaires selon le lieu de fabrication
- Figure 16** : pourcentages des compléments alimentaires concernant les règles d'étiquetage
- Figure 17** : Pourcentages concernant le Niveau intellectuel des vendeur
- Figure 18** : Pourcentages concernant le Niveau intellectuel des vendeurs
- Figure 19** : pourcentages des effets causés par la consommation des compléments alimentaires
- Figure 20** : Appétit plus (al hilal) produit vendu chez les herboristes
- Figure 21** : Appétit plus produit vendu en pharmacie
- Figure 22** : Mousamina rafiaa
- Figure 23** : Mousamina louloua
- Figure 24** : Okdat billy lil koua
- Figure 25** : Cuve a chromatographie
- Figure 26** : plaque CCM
- Figure 27** : Révélation a lampe UV
- Figure 28** : Révélation par acide sulfurique et éthanol

Liste des Figures

Figure 29 : Les spectres d'absorption UV visible des étalons : Dexaméthasone®,

Betaméthasone®, Solupred®

Figure 30 : Complément alimentaire X

Figure 31 : spectre de vitamine E

Figure 32 Spectre de vitamine E de 25.46min

Figure 33 : Spectre de l'échantillon

Figure 34 : Spectre de l'échantillon de 26.46min.

ANNEXE 1:

- 1) Solyne :Solvityl sirop (Enfant- Nourrisson) : Multivitamines.
- 2) El kendi : Minévit sirop : 9 vitamines + Fer (enfant - Nourrisson)
- 3) Pédiactif : FortiVit suspension buvable (Bébé et Enfant) :
- 4) Gelpnore : Nutrivit : sirop multivitaminé à la gelée royale (ENFANT)
- 5) Phytopharm : GéniKid : sirop pour la mémoire (ENFANT)
- 6) Laboratoire Zed Group Turkey Organier Kids : (sirop appétissant avec multi-minéraux) (ENFANT)
- 7) Fyto Appétit + : sirop 150 ml pour (ENFANT)
- 8) PHYTOTHERA GROSSI Vit Plus vitaminé : sirop 150 ml pour (Bébé et Enfant) : Prise de poids
- 9) YVES PONROY FENUVIT : sirop gout orange Vitalité - Appétit
- 10) ERIC FAVRE APPETIT PLUS : sirop 200 ml pour (Enfant dès 6 mois) Favorise l'appétit
- 11) Pharmalife APPETITO : sirop 200 ml Appétit Vitalité (ENFANT)
- 12) GROSSI Vit : suspension buvable pour Bébé et Enfant (vitalité et nutrition)
- 13) PHYTOPHARM TISANE n°8 Bébé calmante
- 14) PHYTOPHARM PHYBABY flacon 60 ml pour Bébé
- 15) PédiaAcrid : SommeilVit à la passiflore : suspension buvable pour Bébé et Enfant
- 16) Pédiactif : OMEGA 3 : suspension buvable stimule la mémoire et le développement
- 17) Alvityl Appétit : sirop 100 ml pour + 3 ans ENFANT
- 18) Pédiactif: CalciVit pour Bébé et Enfant
- 19) ajanta pharma Stopcolic soulage rapidement les Coliques : sirop 120 ml ENFANT Bébé
- 20) PHYTOPHARM : BABYGAZ sirop sans alcool 100 ml ENFANT Bébé
- 21) KidOO : sirop pour Appétit et Tonus ENFANT Bébé
- 22) DELASS : FLATAM-PLUS gouttes 30 ml
- 23) KidOO : Transit Facile sirop pour Equilibre et confort intestinal 120 ml ENFANT Bébé
- 24) Pédiactif : Gaz Vit pour Bébé et Enfant suspension buvable
- 25) GELPHORE Junior : Gelée royale 500 mg pour Croissance et vitalité (10 flacons buvables de 10 ml)
- 26) GELPHORE PROPHORE : sirop à base d'Acérole et de Propolis (Confort respiratoire) 125 ml
- 27) Solyne Solvityl Gumi'z : Multivitamines

- 28) Doppel herz Aktiv : Aktiv-Artro (30 gélules) pour les articulations et le cartilage**
- 29) Ginseng Appétit + : Stimulant d'appétit (60 gélules)**
- 30) Pharma'Natur Tisane Nuit Paisible : aide à l'endormissement (15 sachets)**
- 31) fyto Zinc : Défense immunitaire (30 comprimés de 500 mg)**
- 32) YVES PONROY : Mémostim : renforce la mémoire et la concentration et stimule l'activité intellectuelle (20 gélules)**
- 33) NUTRACEUTICAL : Vitamine C + Zinc (60 comprimés)**
- 34) PHYTOTHERA : GrossiVit Plus : Prise de poids (30 gélules)**
- 35) Doppel herz : aktiv : OMEGA 3 (60 gélules)**
- 36) Doppel herz : aktiv : Magnésium 400 : Combinaison idéale Anti-Crampes et énergie (30 comprimés)**
- 37) Doppel herz : aktiv : Sélénium 2 phases (5 ug de sélénium libéré en 2 phases) : Défenses cellulaires et système immunitaire (30 comprimés)**
- 38) Ynsadiel laboratoire : BIOMAX : OMEGA 3 contribue au fonctionnement normal du cœur (45 capsules)**
- 39) PHYTOTHERA : GrossiVit Vitalité et Nutrition : prise de poids stimule l'appétit améliore la digestion (60 capsules)**
- 40) Alvityl Tonus : Ginseng et caféine à partir de 15 ans (20 comprimés effervescents)**
- 41) ETUMAX : Tongkat Ali Power Plus for Him pour favoriser l'activité et la vitalité chez l'homme(capsules)**
- 42) JUVAMINE : Anti-stress : Sommeil (45 gélules)**
- 43) JUVAMINE : Mémoire : Concentration (45 gélules)**
- 44) JUVAMINE : Top forme 23 : maintenir l'équilibre vitaminique quotidien (40 capsules)**
- 45) JUVAMINE : Magnésium + B6 : Détente - Equilibre (comprimés)**
- 46) GELPHORE : FER Gelée royale + Fer + Vitamine C : Anémie et carence en fer (10 flacons buvables à 10 ml)**
- 47) GELPHORE : Sénior Q10 Gelée royale + Coenzyme Q10 + Vitamines + Minéraux : Antioxydant et Anti-age (10 flacons buvables à 11 ml)**
- 48) GELPHORE : MAG Gelée royale + Magnésium : Santé et Bien-etre (10 flacons buvables à 10 ml)**
- 49) Nutrisanté : Force G stimulant : effet tonique Pure Energie (10 ampoules buvables)**
- 50) Nutrisanté : Force G power max : effet immédiat fortifiant (10 ampoules buvables)**
- 51) Nutrisanté : Force G naturelle : effet vitaminé (20 comprimés bi-couches)**

- 52) **TABASTOP** à l'extrait de **KUDZU** : pour arrêter de fumer (30 gélules)
- 53) **ETUMAX** : Royal Honey Power Plus for Him pour favoriser l'activité et la vitalité chez l'homme(20 ampoules de 20 g)
- 54) **Dr.Scheffler** : **ADDITIVA Magnésium 150 mg** gout citron pour un apport quotidien en magnésium (20 comprimés effervescents)
- 55) **Bayer** : **Supradyn sans sucre** gout citron: énergie (10 comprimés effervescents)
- 56) **Bayer** : **Supradyn magnésia** pour stress (15 comprimés effervescents)
- 57) **MAG300** : **Fatigue passagère , Stress , Irritabilité , Crampes musculaires , Fourmillements , Troubles mineurs de sommeil , Syndrome prémenstruel** (20 comprimés effervescents)
- 58) **Santiveri** : **Quanticum Chlorure de Magnésium** comprimés
- 59) **Nutrisanté** : **Magnésium + vitamines B1, B2, B6** Détente et relaxation (24 comprimés effervescents)
- 60) **Dr.Scheffler** : **activline Vitamine C + Zinc** (30 gélules à libération prolongée)
- 61) **GELPHORE 1000** : **Gelée royale 1000 mg Santé et Energie** (10 flacons buvables à 10 ml)
- 62) **GELPHORE PLUS** : **Gelée royale 2000 mg Force et Tonus** (10 flacons buvables à 10 ml)
- 63) **GELPHORE Curcuma** : **Gelée royale + Curcuma + Pipérine Confort musculaire et articulaire** (10 flacons buvables à 11 ml)
- 64) **GELPHORE Ginsenphore E**: **Gelée royale + Ginseng + Vitamine E + Vitamine C : Puissance et Fertilité** (10 flacons buvables à 10 ml)
- 65) **GELPHORE PRO** : **Gelée royale 3500 mg + Miel + Propolis + Vitamine E : Endurance et Tonicité** (10 flacons buvables à 10 ml)
- 66) **PHYTOTHERA** : **PhytoFIBRES Vitalité et Nutrition : Difficulté de Digestion Gaz et ballonnement Constipation Apport en fibres** (60 capsules)
- 67) **Pharma'Natur** : **Tisane Ventre Plat : Minceur** (15 sachets)
- 68) **PHYTOPHARM** : **elimin Intense 28 jours brule graisse - ventre plat - élimination** (28 gélules)
- 69) **PHYTOTHERA** : **LIMPIN Brule Graisse Baisse le cholestérol** (60 gélules)
- 70) **SLIMMING PLUS** : **Natural Capsule pure herbal medicine quality : Dietary supplement** (50 capsules à 350 mg)
- 71) **PhytoShape** : **ETUMAX pour réduire le poids** (30 capsules)
- 72) **allatar SLIMMING & Laxative** : **Tisane Amaigrissante** (20 sachets)
- 73) **Pharmalife** : **Slim fruit concentré minceur : Double action Amincissant et drainante sirop 500 ml**
- 74) **ACM** : **NOVOPHANE pour cheveux et ongles : Supplémentation en acides aminés soufrés Vitamines et Oligo-éléments** (60 gélules)

- 75) MYRALE Nutraceutical : FENUGREC Appétit + : stimule l'appétit (40 gélules)
- 76) VITAFORT : multivitamines gout fraise banane (solution buvable flacon 50 ml)
- 77) fyto : RELAX : Détente et Sommeil (flacon 30 ml)
- 78) Vitonic : Fertilité (fertilité masculine) améliore la qualité et augmente la quantité du sperme (120 gélules)
- 79) Vitonic : Allaitement stimule la montée laiteuse (45 gélules)
- 80) Vitonic : Grossesse contribue au développement harmonieux du fœtus (30 gélules)
- 81) Vitonic :FERSANG pour fortifier le sang et prévenir les carences en fer (30 gélules)
- 82) PHYTOPHARM : PHYLAIT : Lactation (30 gélules)
- 83) GRANIONS : Conception Homme : améliore la fertilité (90 capsules et 30 sachets)
- 84) BIOCARE : TROIS B Vit B1,B6,B12 (30 comprimés enrobés)
- 85) Nutrisanté : manhae sans hormone sans soja : bouffées de chaleur - sueurs nocturnes - anti-fatigue - éclat de la peau (capsules) femme
- 86) Pharmalife : Fitolat : stimule la production de lait maternel (45 comprimés)
- 87) Gynea : Gestagyn plus Acides gras Omega 3 (30 capsules)
- 88) IPRAD : Gestarelle G : grossesse : Pré-conception , grossesse, et allaitement pour le bon développement du fœtus et une grossesse équilibrée (15 capsules)
- 89) PHYTOPHARM : Toux Kid: Toux nocturne allergique (sirop 100 ml)
- 90) VASU healthcare : ZEAL Kid : Confort respiratoire (gouttes buvables 30 ml)
- 91) Echvit : Echinacea angustifolia Vitamine C : Immunostimulant Grippe Rhume (sirop 100 ml) pour Enfants
- 92) MEDIFLEX : CHONDROFLEX : Douleurs articulaires - Arthrose Sévère (90 gélules)
- 93) MEDIFLEX : CARTIFLEX Cartilage de requin : Douleurs articulaires- Raideur (30 gélules)
- 94) MEDIFLEX : Flexofytol : Inflammation et Douleurs (60 capsules)
- 95) YVES PONROY : CHONDRO + : Souplesse articulaire (40 gélules)
- 96) YVES PONROY : Flexibiol Plus : Bien-être articulaire (30 gélules)
- 97) fyto :Arthrofit+ : entretenir la fonction articulaire (comprimés)
- 98) tisane Santé Vie : Constipation (15 sachets)
- 99) tisane Santé Vie : Sommeil (15 sachets)
- 100) tisane Santé Vie : Rhume Grippe (15 sachets)

101) tisane Santé Vie : Digestion(15 sachets)

102) tisane Santé Vie : Diabète (15 sachets)

103) tisane Santé Vie : Minceur (15 sachets)

104) tisane Santé Vie : Calculs rénaux (15 sachets)

105) TISANE 19 MEDICAFLORE :Bébé (40 g)

106) TISANE 14 MEDICAFLORE : Antigrippale (40 g)

107) Vitamag : carence magnésienne (30 ampoules buvables 5ml)

108) LPA :pimag : pidolate de magnésium (10 ampoules buvables 10 ml)

109) innotech : tot'héma Fer, Manganèse, Cuivre (20 ampoules buvables de 10 ml)

110) SAIDAL : VITAFORM : (solution buvable 50 ml)

ANNEXE 2:

- Fiche N°La date

- Résidence de l'Herboriste :

- Niveau intellectuel:.....

1 / Au sein des compléments alimentaires, quelles sont les différentes catégories présentées et quel pourcentage des ventes de compléments estimez-vous que les herboristes représentent :

- | | | |
|----------------------------|---|------------------|
| - minceur | oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> | % approximatif : |
| -la force masculine | oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> | % approximatif : |
| - prise de poids | oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> | % approximatif : |
| -anti stress | oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> | % approximatif : |
| - mémoire et concentration | oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> | % approximatif : |
| - performance musculaire | oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> | % approximatif : |
| - énergisant | oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> | % approximatif : |

2/ La composition des compléments alimentaires

*Plantes *Vitamines et Minéraux * Acides aminés

3 / Lieu de fabrication *Produits locaux *Produits d'importation

4/ Subissent –ils – des contrôles de qualité ?

oui non

5 / comment avez vous appris à commercialiser les compléments alimentaires ?

*Transmission familiale * entourage *Stage et formation

6/ Les substances contenues dans un complément alimentaire sont-elle- toutes mentionnées sur l'étiquette ?

oui non

7/ sous quelle forme les complément alimentaires sont présentés ?

*Comprimé * gélules * poudre *sachet de poudre

8/quelle est la catégorie de personnes qui sont ciblées par la consommation de CA ?

*les enfants * les personnes âgées * les femmes enceinte / allaitantes * certains adultes

9/ la consommation des compléments alimentaires peut entrainer des effets indésirable ?

oui non

10/ Si c'est oui, quels sont ces effets ? *Diarrhée *Nausée et Vomissement *hypertension

* insuffisance rénale *troubles du système nerveux * insuffisance hépatique

Chapitre I :
Etude bibliographique

Introduction :

Il y a neuf mille ans, l'agriculture a introduit les premiers grands changements dans notre alimentation. En quelque milliers d'années, la population s'est vue adopter un quotidien sédentaire. De nouveaux aliments et de nouvelles habitudes sont apparus.

Une seconde grande métamorphose s'est produite lors de la révolution industrielle. Celle-ci nous a conduits à consommer des aliments toujours plus raffinés, de plus en plus présents dans nos assiettes au détriment de produits « traditionnels ». Ils affectent négativement certaines caractéristiques alimentaires (charge glycémique, ration oméga6/oméga3, composition en macro et micronutriments, ratio sodium/potassium, teneur en fibres).

De plus, l'activité physique n'étant plus nécessaire à la prise de nourriture, de nombreuses maladies chroniques sont apparues (obésité, diabète, hypertension artérielle, hypercholestérolémie, maladies coronariennes, accidents vasculaires cérébraux...). L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) s'en alarme et estime que des mesures d'urgence doivent être prises. L'impact de l'alimentation sur la maladie et la mortalité (cancer, maladies cardiovasculaires...) fait l'objet de vastes travaux depuis plusieurs années. Depuis les années 1980, l'attention portée à l'équilibre des repas est devenue un facteur non négligeable pour le choix des aliments. Les comportements sont influencés par les recommandations sanitaires et nutritionnelles des médecins, relayées de façon croissante par les médias. (1)

L'utilisation des compléments alimentaires est un phénomène de société qui se repose sur un triptyque Nutrition-santé-longévité pour que l'apparence doive être parfaite. Et quoi de plus rassurant pour prendre soin de soi que de revenir à l'empirique utilisation de la Nature! Pour ces raisons, la majorité des compléments alimentaires se réclament « d'origine naturelle » et sont labellisés « biologiques ». Selon les laboratoires qui les produisent, ce sont de véritables « suppléments de qualité de vie, source de bien-être, d'augmentation de la capitale beauté et de diminution des facteurs de risque de certaines maladies ». (2)

Cependant, si la démarche des consommateurs est louable, encore faudrait-il savoir quand et comment les choisir : a trop vouloir bien faire pour sa santé, on peut obtenir des effets inverses et surtout négatifs pour l'organisme. (3)

Dans le cadre de l'étude NutriNet-Santé menée depuis 2009, Mathilde Touvier de l'équipe de coordination et la doctorante Camille Pouchieu ont constaté que 15 % des hommes et 28 % des femmes prenaient des compléments alimentaires au moins trois jours par semaine, et que 60 % d'entre eux les consommaient régulièrement depuis plus d'un an. Or, comme l'assure Irène Margaritis, responsable de l'unité d'Évaluation sur la nutrition et les risques nutritionnels de l'Anses, « ils sont très loin d'être anodins ! » La encore avec des données à l'appui. Entre décembre 2010 et octobre 2015, 282 signalements d'effets indésirables liés à la consommation de compléments alimentaires ont été jugés recevables par le dispositif de nutrivigilance de l'Anses.

En plus de ces potentiels effets indésirables, il y a un risque de surdosage, de compétition -trop d'un minéral peut ainsi freiner l'absorption d'un autre- ou encore d'interactions négatives avec des médicaments. (4)

Dans ce travail, on a choisi de nous focaliser plus sur le côté négatif de ces denrées alimentaires, plus particulièrement de leurs impacts toxicologiques.

Lorsqu'on découvre le monde des compléments alimentaires, l'offre pléthorique de produits disponible est plutôt une source de confusion. Si certains suppléments produisent des bénéfices avérés scientifiquement, ce n'est pas le cas de tous.

Il existe beaucoup d'effet de mode. Des molécules ayant fait la preuve de leur inactivité, accusées d'être source d'allergies, d'intolérance alimentaire ou de maladies plus graves.

Vu l'importance et l'actualité de ce sujet, notre travail est subdivisé en deux parties :

- la première est une étude bibliographique sur l'usage de ces suppléments ainsi le danger qu'ils représentent pour la santé humaine.
- Quant à la deuxième partie, elle est réservée à une étude pratique qui prend en charge une analyse toxicologique de complément commercialisé en Algérie.

Ceci va nous permettre d'une part d'évaluer les risques qui sont mal connus par la population et d'autre part de vérifier la conformité de ces derniers à la réglementation Algérienne en vigueur. Aussi, et pour bien appréhender les exigences réglementaires nécessaires à la mise sur le marché de compléments alimentaires, il serait souhaitable tout d'abord de définir le contexte actuel de consommation.

I. Historique:

L'histoire des compléments alimentaires commence dans **les années 1970** par un précurseur de la « juste dose » : Linus Pauling qui introduit le concept de nutrition ortho moléculaire : « soulager les personnes par un apport optimal de substances naturellement présentes dans la nature ». L'émergence des compléments alimentaires se fit donc surtout à partir de cette période, et de par leur libre accès, plus particulièrement aux Etats-Unis. Le marché des compléments alimentaires en France prend naissance dans les années 1980 quand une grande marque s'implante en pharmacie, avec tout d'abord des mono-plantes en gélules (avec une AMM) puis des versions multi-plantes sans AMM.

1987, on retrouve les premiers compléments alimentaires hors pharmacie, dans les GMS mais aussi et surtout au sein des « boutiques de régime » du réseau bio, pionnier et avant-gardiste en la matière. Quatre ans plus tard, en 1991, avec le déremboursement des vitamines et des minéraux, le marché commence à se développer réellement, mais pour les petits distributeurs, la grande difficulté à l'époque était le flou réglementaire qui gravitait autour des compléments alimentaires. D'ailleurs, la plupart des laboratoires ont connu des procès pour « tentative d'exercice illégal de la pharmacie ».

1996, l'affaire de la « vache folle » a imposé au niveau européen un contrôle strict sur les gélules à base de gélatine bovine. Le premier décret français sur les compléments alimentaires a donc vu le jour le **15 avril 1996**, les reconnaissant comme des « produits destinés à être ingérés en complément de l'alimentation courante afin de pallier l'insuffisance réelle ou supposée des apports journaliers ». Ce texte concernait donc les vitamines et les minéraux mais gardait les plantes à l'écart.

Le 10 juin 2002, une directive européenne (2002/46/CE) voit le jour avec une définition plus large, prenant en compte les plantes et autres substances à buts physiologiques. Être employés dans la fabrication des compléments alimentaires et fixa une liste positive des différentes formes de vitamines et minéraux, et les doses journalières maximales.

Entre 2006 et 2007, suite aux dépôts des dossiers, la DGCCRF a donc établi un projet d'arrêté reprenant les plantes autorisées en application de l'article 16.

Le 21 décembre 2007 et 8 septembre 2008, ce projet a été soumis à l'ANSES pour évaluation scientifique et à fait l'objet de 2 avis

Le 14 juin 2012, une liste de **222 allégations** de santé autorisées a été publiée au journal officiel de l'Union Européenne, marquant une reconnaissance officielle de l'action bénéfique des vitamines, minéraux et de certaines substances.

Le 24 juin 2014, une première signature effectuée de l'arrêté « plantes », qui concerne tous les compléments alimentaires à base de plantes, Elle répertorie plus **de 400 plantes** autorisées.
(5)

II. Définition:

En France, une première définition des compléments alimentaires a été donnée par le décret du 15 avril 1996 : “les compléments alimentaires sont des produits destinés à être ingérés en complément de l'alimentation courante, afin de pallier l'insuffisance réelle ou supposée des apports journaliers”. (6)

Les déficits et les carences en nutriments sont rares dans la population générale. Un régime alimentaire adapté et varié, dans des circonstances normales, apporte en effet à un être humain tous les nutriments nécessaires à son bon développement et à son maintien dans un bon état de santé.

Cependant, en raison d'un mode de vie particulier ou pour d'autres motifs, des consommateurs souhaitant compléter leur apport en nutriment peuvent recourir à des compléments alimentaires.

a. Selon l'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement, et du travail (L'ANSES):

Le concept de complément alimentaire est relativement récent. Il a été défini par la directive 2002/46/CE du Parlement européen et du Conseil du 10 juin 2002 (7) transposés par le décret du 20 mars 2006 (8)

Les compléments alimentaires sont des denrées alimentaires dont le but est de compléter le régime alimentaire normal et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés, dépourvus d'activité pharmacologique, ils ne permettent ni de prévenir, ni de soigner des maladies. Commercialisés sous forme de doses, à savoir les formes de présentation telles que les gélules, les pastilles, les comprimés, les pilules et autres formes similaires, ainsi que les sachets de poudre, les ampoules de liquide, les flacons munis d'un compte-gouttes et les autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à être prises en unités mesurées de faible quantité.

➤ Les nutriments, sont les substances suivantes :

a) vitamines

b) minéraux

Dont la liste est donnée dans l'arrêté du 9 mai 2006 relatif aux nutriments pouvant être employés dans la fabrication des compléments alimentaires (9)

➤ substances à but nutritionnel ou physiologique :

Sont des substances chimiquement définies possédant des propriétés nutritionnelles ou physiologiques, à l'exception des nutriments des substances possédant des propriétés exclusivement pharmacologiques.

➤ plantes et préparations de plantes :

Sont des ingrédients composés de végétaux ou isolés à partir de ceux-ci, possédant des propriétés nutritionnelles ou physiologiques, à l'exclusion des plantes ou des préparations de plantes possédant des propriétés pharmacologiques et destinées à un usage exclusivement thérapeutique.

b. Selon le Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA) et la food and Drug Administration (FDA):

Le complément alimentaire « dietary supplement » est défini par le Dietary Supplement Health and Education Act of 1994 (10)

Comme un produit répondant aux critères suivants :

1. Il est conçu pour être complémentaire d'un régime alimentaire et peut être un comprimé, une capsule ou un liquide composé de :
 - une vitamine,
 - un minéral,
 - un végétal à l'exception du tabac,
 - un acide aminé,
 - une enzyme,
 - une barre énergétique,
 - un métabolite.
2. Il doit être précisé qu'il ne s'agit pas d'une alimentation classique et ne doit pas être consommé comme unique source d'alimentation.
3. Il doit être clairement étiqueté comme « complément alimentaire ».

La food and Drug Administration (FDA) considère les compléments alimentaires comme de la nourriture, et non comme des médicaments. Elle ne doit donc pas pré-approuver leur sécurité et leur efficacité mais elle peut s'attaquer à des fabricants si elle constate a posteriori la présence de produits dangereux sur le marché. Toutefois, certains aliments (tels que les produits pour enfants ou les aliments) sont plus surveillés car ils concernent des populations plus vulnérables.

c. Selon le journal officiel de la république Algérienne:

En application des dispositions de la loi n° 09-03 du 29 Safar 1430 correspondant au 25 février 2009, susvisée, par le décret exécutif n°12-214 du 23 Joumada Ethania 1433 correspondant au 15 mai 2012, fixant les conditions et les modalités d'utilisation des additifs alimentaires dans les denrées alimentaires destinées à la consommation humaine, l'article 3 définit les compléments alimentaires comme : "Des sources concentrées en vitamines et en sels minéraux éléments nutritifs, seuls ou en combinaison, commercialisées sous forme de gélules, comprimés, poudres ou solutions. Ils ne sont pas ingérés sous forme de produits alimentaires habituels mais sont ingérés en petite quantité et dont l'objectif est de suppléer la carence du régime alimentaire habituel en vitamines et/ou en sels minéraux. (11) Cette définition reste quand même restrictive, quand on sait qu'il existe des compléments alimentaires à base de plantes ou de préparation de plantes qui ont pour but de pallier les carences du régime alimentaire régulier d'une personne. De plus, en Algérie, la liste de plantes autorisées dans les compléments alimentaires n'est pas précisée.

À la différence des additifs alimentaires, qui sont mélangés à certains aliments, le complément est une source concentrée qui est vendue de façon isolée.

III. Classification des compléments alimentaires:

La classification des compléments alimentaires est sujette à controverse parce que certains pays considèrent ces produits comme des aliments alors que d'autres les considèrent comme des médicaments. Par ailleurs, une confusion entre la classification des compléments alimentaires et celle des additifs alimentaires pouvait survenir, pour cela on trouve plusieurs classifications en se basant sur la nature, la catégorie ainsi que l'effet voulu de des produits.

Dans un premier lieu on peut avoir des classifications vastes en mettant toutes les confusions citées en considération et on obtient :

- 1-des aliments diététiques à usage médical.
- 2-des substances diététiques à usage médical.
- 3-des aliments diététiques à usage vétérinaire.
- 4-des substances diététiques à usage vétérinaire.
- 5-des aliments pour bébés.
- 6-des compléments alimentaires. (12)

Les aliments diététiques destinés à des fins médicales spéciales sont classés en trois catégories:

- les aliments complets du point de vue nutritionnel qui, avec une composition normale en éléments nutritifs, s'ils sont utilisés conformément aux instructions des fabricants, peuvent constituer la seule source d'alimentation des personnes auxquelles ils sont destinés;
- les aliments complets du point de vue nutritionnel qui, avec une composition adaptée pour répondre aux besoins propres à une pathologie, un trouble ou une maladie, s'ils sont utilisés conformément aux instructions des fabricants, peuvent constituer la seule source d'alimentation des personnes auxquelles ils sont destinés. Ces aliments peuvent aussi être utilisés pour remplacer une partie du régime alimentaire du patient ou servir de complément;

Les aliments incomplets du point de vue nutritionnel qui, avec une composition normale ou adaptée pour répondre aux besoins propres à une pathologie, un trouble ou une maladie, ne

peuvent pas constituer la seule source d'alimentation. Ces aliments peuvent aussi être utilisés pour remplacer une partie du régime alimentaire du patient ou servir de complément. (13)

Donc ces classifications doivent comprendre non seulement les compléments alimentaires, mais également les additifs alimentaires, ainsi que les substituts de repas et les aliments et boissons diététiques.

Mais comme notre étude s'intéresse plus précisément aux compléments alimentaires, nous retrouvons des classifications plus étroites et bien ciblées. De façon général, les compléments alimentaires ou nutritionnels sont définis comme étant des substances, en se basant sur leur nature chimique telles que :

1-les vitamines,

2- les minéraux,

3-les oligo-éléments,

4- les acides aminés,

5-les protéines.

6-les plantes qui sont destinées à compléter un régime alimentaire normal ou à produire des effets bénéfiques sur la santé, consommées par voie orale sous forme de comprimés, de capsules, de tablettes, de poudre ou de liquide.

En second lieu et face à toutes ses classifications, les compléments alimentaires peuvent être classés selon leur effet voulu " L'objectif de la composition " qui est la classification la plus cohérente et nette et c'est laquelle qu'on a retenu.

IV. L'intérêt des compléments alimentaires :

Les compléments alimentaires peuvent représenter un coup de pouce et être utilisés pour corriger des déficiences nutritionnelles ou maintenir un apport approprié de certains nutriments.

Pour qu'un complément alimentaire apporte une quantité suffisante de vitamines ou de minéraux dont l'organisme a besoin pour assuré son bon fonctionnement, les autorités recommandent pour chaque composant des apports journaliers recommandés (AJR) qui sont définis comme suit:

Les apports journaliers recommandés (AJR) sont des valeurs-repères utilisées en tant que référence pour l'étiquetage des produits alimentaires. Ils représentent la quantité suffisante des différents nutriments nécessaires à la couverture des besoins physiologiques. Évalués à partir de données scientifiques, ils répondent à des règles fixées par l'Anses, et sont calculés en fonction des besoins nutritionnels moyens mesurés par groupe d'individus (ex. : enfants, femmes enceintes, personnes âgées, etc.). Il est cependant peu réaliste de vouloir appliquer ces recommandations stricto sensu chaque jour.

Les compléments alimentaires peuvent être utiles dans différentes étapes de la vie comme la performance musculaire, la perte de poids, la grossesse, les problèmes de mémoire et de concentration, le stress, ou encore le vieillissement.

A. Intérêt physiologique des compléments alimentaires:

A.1 Les compléments alimentaires pour la musculation:

A.1.1 La whey:

Toutes les protéines ne sont pas toutes égales. Certains types de protéines, comme la protéine whey (lactosérum ou petit-lait), sont meilleures que d'autres. La whey protéine contient une gamme complète d'acides aminés essentiels, qui sont absorbés rapidement. On dit qu'elle a une excellente valeur biologique.

De nombreuses études Montrent que cette protéine de lait peut vous aider à augmenter la force, prendre du muscle sec et perdre des quantités importantes de graisse corporelle. C'est en

fait, l'un des compléments alimentaires les plus étudiés dans le monde. L'effet le plus connu de la whey protéine, est d'aider le corps à augmenter la masse et la force musculaire.

La whey protéine est populaire chez la plupart des pratiquants des sports de force (musculature, bodybuilding, fitness, Cross Fit) ainsi que chez les autres sportifs qui cherchent à améliorer leurs performances physiques.

Les principaux effets/avantages de la whey protéine sur le muscle sont:

1. Réparation et construction: elle fournit des protéines et des acides aminés, qui servent de blocs de construction pour accélérer la récupération musculaire et augmenter la croissance musculaire.
2. Hormones: elle augmente la libération d'hormones anabolisantes comme l'insuline, qui peuvent stimuler la croissance musculaire (10) Leucine : elle contient beaucoup de l'acide aminé leucine, qui est connu pour stimuler la synthèse des protéines musculaires.
3. Vitesse d'absorption: la whey protéine est absorbée et utilisée très rapidement par rapport à d'autres types de protéines.

L'apport recommandé : 20 à 50 g par jour. (14).

A.1.2 Les acides aminés BCAA

De l'anglais Branched Chain Amino Acids, les BCAA sont des acides aminés ramifiés (leucine, isoleucine, valine). La combinaison de ces trois acides aminés représente environ un tiers des protéines des muscles. Les BCAA font partie de la famille des acides aminés essentiels. Ils sont dits essentiels car l'organisme ne peut pas les fabriquer lui-même. Il est donc indispensable de les apporter par l'alimentation pour être en bonne santé et aussi pour permettre le développement musculaire: sans eux, l'anabolisme musculaire n'est pas possible.

Contrairement aux autres acides aminés qui sont métabolisés dans le foie, les BCAA sont métabolisés directement dans le muscle (ils sont oxydés dans les mitochondries musculaires). Lorsque les muscles ont épuisé leur stock de glycogène (sucre), il commence à se servir des lipides et des protéines pour produire de l'énergie. De grosses protéines sont ainsi détruites en plusieurs petits morceaux afin de récupérer les BCAA, qui seront utilisés comme carburant.

Pris avant, pendant et après un entraînement de musculation, les BCAA permettent d'augmenter la masse musculaire et de limiter la dégradation des protéines (rôle anti-catabolique). C'est donc un complément alimentaire de choix en prise de masse. Une fois assimilés, les BCAA sont utilisés directement par les cellules musculaires comme une source d'énergie. Cela empêche à l'organisme de puiser dans ces propres réserves de protéines pour produire de l'énergie.

L'apport recommandé : 10 à 15 g par jour.

A.1.3 taurine

La Taurine, également connu sous le nom d'acide 2- aminoéthanesulfonique, est un acide aminé soufré découvert dans la bile de bœuf, d'où son nom dérivé de **taurus** (bœuf en latin), produit naturellement dans le corps humain principalement dans le foie. Il se trouve en grande quantité dans les muscles du squelette et dans les muscles cardiaques, ainsi que dans des cellules blanches du sang et du système nerveux central. La taurine entre dans la composition de certains compléments alimentaires et de certaines boissons énergisantes, dont le célèbre Redbull.

La Taurine a en effet un grand nombre de fonctions physiologiques (15) elle agit comme un osmolyte, dans le but de maintenir le volume cellulaire et le bilan hydrique positif; elle assiste à la neuro-modulation ; elle entre en jeu dans la protection du cœur et elle agit sur l'immunité en protégeant les cellules contre la progression des maladies dégénérative (notamment de par ses propriétés anti-oxydantes)

Au niveau musculaire la taurine a un impact majeur, en effet elle module la concentration du calcium dans les tissus musculaires ce qui entraîne la contraction du muscle et par conséquence le soulèvement des charges lourde, elle favorise également l'hydratation cellulaire des sportifs pendant les entraînements intensifs. La taurine, en favorisant la production des sels biliaires, contribue à stimuler la digestion des graisses par l'utilisation du cholestérol, ceci a pour conséquence de réduire le taux de cholestérol circulant dans le sang. L'utilisation de la taurine par le sportif permet d'empêcher la formation de graisses abdominales. Par ailleurs, elle fait baisser le taux de triglycéride sanguin en favorisant la perte de graisse dans le corps.

La taurine a aussi des avantages sur la récupération, ces avantages sont la conséquence de la modulation des canaux ioniques, de l'excitabilité de la membrane cellulaire. (16). Et de la

protection des cellules musculaire contre une réponse qui peut induire une atrophie (perte) (17) En outre, la taurine réduit certains des marqueurs du stress oxydatif suite à l'effort et permet de piéger les radicaux libres dans divers tissus (18) (19).

En conséquence, cela réduit alors la quantité de substances déchets, créées par la dégradation protéiques et le métabolisme énergétique, afin de maintenir la masse et bonne santé musculaire.

L'apport recommandé : 400 à 1000 mg de taurine par jour.

A.2 Les compléments alimentaires pour maigrir:

A.2.1 La L-carnitine:

La L-carnitine est un dérivé d'acide aminé d'origine naturelle qui est souvent utilisé comme un supplément pour la perte de poids. elle **agit sur le métabolisme des graisses** tout en permettant aux acides gras d'être transportés vers les mitochondries afin d'y être utilisés, "brulés", comme source d'énergie (20) De plus, la L carnitine permet d'optimiser la récupération après un entrainement intense (21) .

L'apport recommandé : **1000 à 3000mg de L-carnitine par jour**, espacés sur la journée.

A. 2.2 LE CLA:

Le CLA, ou "acide linoléique conjugué". Il s'agit d'un acide gras essentiel de la famille des Oméga-6 naturellement présent dans la viande et les produits laitiers. Cependant il est **présenté en quantités trop faibles pour pouvoir en retirer tous les avantages en terme de perte de gras.**

Plusieurs études (22) (23) (24) (25) Ont montré que la consommation de CLA sous forme de complément alimentaire chez personnes qui veulent maigrir permet de **réduire le taux de masse grasse tout en augmentant le taux de masse maigre**. Le CLA diminue l'activité de la lipoprotéine lipase (LPL), une enzyme qui transfère les triglycérides (graisses) circulant vers les adipocytes. Cela entraîne la diminution de la capacité du corps à stocker des graisses. Le CLA aide également à stimuler la lipolyse (combustion des graisses) et à augmenter l'apoptose des adipocytes (mort naturelle des cellules graisseuses).

L'apport recommandé : **2000 à 6000mg de CLA par jour.**

A. 2.3 LE THE VERT:

Le thé vert est une plante vertueuse pour la santé, tiré du théier un arbuste originaire de la Chine et de la Thaïlande. Certainement l'un des "aides minceur" le plus connu et le plus en vogue, le thé vert a de réels avantages quand il s'agit de maigrir.

Doté d'un effet **thermogénique** et **diurétique**, il permet donc d'augmenter les dépenses caloriques tout en aidant à drainer l'organisme des toxines accumulées et à lutter contre la rétention d'eau. Le thé vert contient de la théine, un principe actif de la famille des caféines qui favorise la lipolyse ou brûlage des graisses, ainsi qu'un polyphénol en particulier : **l'épigallocatechine gallate (EGCG)** qui permet de réduire le taux de masse grasse en augmentant la dépense énergétique. (8).

Le thé vert peut être consommé en infusion, mais il se trouve en concentration bien supérieure sous forme de complément alimentaire en poudre ou en gélules. L'ANSES recommande de consommer 0,5 mg/kg/j de thé vert.

A.3 Les compléments alimentaires pour la grossesse :

A.3.1 La vitamine B9: (L'acide folique)

La vitamine B9, également appelée folates (forme que l'on retrouve naturellement dans les aliments) ou acide folique (forme synthétisée dans les compléments alimentaires) est une vitamine hydrosoluble. Elle participe à de nombreuses fonctions de notre corps, et plus particulièrement à la production du matériel génétique (ADN notamment), la division cellulaire, la formation des globules rouges, le fonctionnement du système nerveux et du système immunitaire. Indispensable à la production de nouvelles cellules, elle est donc particulièrement importante durant la grossesse. Elle aide la future maman à renforcer son système immunitaire, à mieux résister à la fatigue, et à préserver sa mémoire. Mais surtout elle est primordiale dès le début de la grossesse car la vitamine B9 aide à la fermeture du tube neural, qui devient par la suite le cerveau et la colonne vertébrale, donc le système nerveux.

De nos jours, les médecins recommandent même aux femmes qui prévoient une grossesse de prendre une multivitamine contenant de l'acide folique deux à trois mois avant de concevoir l'enfant. L'acide folique est particulièrement utile lorsque de nouveaux tissus doivent être formés. C'est pourquoi l'embryon en a besoin dès le premier jour.

Une carence en acide folique peut causer un retard de croissance, une malformation congénitale ou une anomalie du tube neural par exemple, le spina-bifida. (26) (27)

L'APPORT RECOMMANDE EN ACIDE FOLIQUE CHEZ LA FEMME ENCEINTE VARIE DE 0,4 MG A 1,0 MG PAR JOUR. (24)

A. 3.2 Le calcium :

Le calcium est un minéral essentiel pour la femme enceinte mais également pour l'enfant à naître. Pendant neuf mois, un bon apport est donc doublement nécessaire. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le calcium prévient probablement l'hypertension artérielle et il favorise la bonne teneur en calcium du futur lait maternel. Autant de bonnes raisons pour ne pas en manquer. (28)

Bien sûr, le calcium est également très important pour votre bébé, il confère à ses os leur force ainsi que leur rigidité, associé à la vitamine D, il se fixe sur les os et favorise la construction d'un squelette solide. Une Supplémentation en calcium s'avère essentielle, d'autant plus que les os des enfants sont en période de croissance et de développement. L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) recommande de consommer chaque jour 1 g (1 000 mg) de calcium au minimum, au moins au troisième trimestre de grossesse (29)

A. 3.3 LA VITAMINE D :

La vitamine D est une vitamine liposoluble, produite par le corps humain grâce à l'exposition à la lumière du soleil et peut également être absorbée à partir d'aliments ou des compléments alimentaires à base de vitamine D. La vitamine D a de nombreuses fonctions dans le corps ; elle permet de maintenir la solidité des os et l'homéostasie du calcium.

Pendant la grossesse, une carence ou une insuffisance en vitamine D peut se développer. Il a été suggéré que la supplémentation en vitamine D pendant la grossesse améliore la santé de la mère et du bébé en toute sécurité. La vitamine D agit en tandem avec le calcium. Elle permet d'assimiler le calcium et de le fixer sur les os. Elle participe aussi à la croissance des cellules et au fonctionnement du système immunitaire. Des taux de vitamine D adéquats durant la grossesse procurent des bienfaits sur la femme enceinte et son enfant pour toute la vie. (24)

Chez l'enfant, la vitamine D est indispensable à la croissance osseuse elle favorise l'absorption du calcium au niveau des intestins et sa fixation sur les os.

Les recommandations de suppléments en vitamine D chez le bébé et l'enfant ont été mises en place à l'origine pour éviter le rachitisme. Cette maladie du squelette se manifeste au niveau des zones osseuses à croissance rapide.

L'APPORT RECOMMANDE EN VITAMINES D (24)

- ✓ CHEZ LA FEMME ENCEINTE EST DE 10MG /J OU 400UI/J.
- ✓ CHEZ LE NOURRISSON ALLAITE : 25 A 30 MG (1 000 A 1200 UI) PAR JOUR PENDANT TOUTE LA DUREE DE L'ALLAITEMENT.
- ✓ CHEZ L'ENFANT DE MOINS DE 18 MOIS NOURRI AU LAIT ENRICHI EN VITAMINE D : AJOUTER UN COMPLEMENT DE 15 A 20 MG (600 A 800 UI) PAR JOUR.
- ✓ CHEZ L'ENFANT DE MOINS DE 18 MOIS NOURRI AU LAIT DE VACHE NON ENRICHI EN VITAMINE D : 25 A 30 MG (1 000 A 1200 UI) PAR JOUR.
- ✓ CHEZ L'ENFANT DE 18 MOIS A 5 ANS : 2 DOSES DE CHARGE TRIMESTRIELLE DE 2 000 MG OU 2 500 MG (80 000 OU 100 000 UI) PAR JOUR.

A.4 Les compléments alimentaires pour mémoire et concentration :

A.4.1 Le ginseng :

Le ginseng est une plante vivace qui appartient au genre *Panax* de la famille des *Araliaceae*. Environ dix espèces de ginseng sont cultivées à travers le monde. (30)

L'espèce la plus connue est *Panax ginseng* C.A. Meyer. La réputation extraordinaire et le charme mystérieux de son origine orientale, ont contribué à son succès comme complément alimentaire. Les extraits de ginseng sont maintenant présents dans de nombreux compléments alimentaires principalement destinés aux troubles de concentration et de mémoire. La racine de ginseng est connue sous le nom « racine de vie », renferme des acides aminés, de nombreux éléments minéraux mais aussi de nombreuses vitamines du groupe B,C ,E, des ginsénosides, des triterpénoïdes et des protopanaxadiol saponosides

Le ginseng est une plante stimulante qui a des effets bénéfiques sur les fonctions cognitives et la concentration intellectuelle de ceux qui le consomment. (31)

Grâce à ses principes actifs, il agit sur le système nerveux central en provoquant une forte augmentation de l'activité électrique des cellules du cortex cérébrales, il est aussi apprécié pour

ses vertus adaptogènes qui sont en effet très large et permettent de soutenir efficacement l'organisme de grandes fatigues et de divers situations de stress. (32)

Le ginseng a fait l'objet de très nombreux travaux de recherche, une étude réalisée sur 3 adolescents entre 14 et 17 ans atteints de trouble de déficit de l'attention avec hyperactivité (TDAH) a montré que la consommation de ginseng avait permis de réduire leur hyperactivité, leurs problèmes de concentration et leur immaturité. Des résultats semblables ont été montrés dans une étude réalisée sur 18 jeunes âgés de 6 à 14 ans atteints eux aussi de TDAH (33) et à qui était administré quotidiennement 1 g de ginseng.

L'apport recommandé en ginseng est de 800mg à 2g par jour.

A. 4.2 La Rhodiola Rosea:

La Rhodiola **Rosea** ou l'**Orpin Rose**, également appelée racine d'or ou tout simplement Rhodiola est une plante utilisée sous forme de complément alimentaire, pour **améliorer le bien-être**, l'état psychique et les performances intellectuelles. (34)

La Rhodiola ou plus particulièrement sa racine, se compose essentiellement de dérivés du phényléthanol dont le salidroside et le tyrosol ainsi que des phénylpropanoïdes notamment le rosavine et la rosine. Elle concentre aussi des flavonoïdes, des monoterpènes et des triterpènes (35)

Elle est également une source importante d'antioxydants phénoliques et d'acide gallique. En outre, elle contient des acides aminés, des multi-vitamines, des minéraux et des tanins.

Les composants naturels de la Rhodiola plus particulièrement les phénylpropanoïdes vont activer la production de sérotonine, de norépinéphrine, de catécholamines, d'acétylcholine et de dopamine. En agissant directement sur le cortex cérébral, ces molécules vont favoriser la vivacité d'esprit, la mémoire, la concentration, l'attention et la capacité intellectuelle d'où une meilleure capacité d'apprentissage et de mémorisation.

La consommation de la Rhodiola est ainsi préconisée avant un examen car elle augmente significativement la capacité de concentration. L'extrait de Rhodiola Rosea a un effet stimulant et normalisant sur les étudiants en pleine préparation des examens. (36)

L'administration d'un extrait standardisé entraîne une réduction du stress, une nette diminution de la fatigue mentale et intellectuelle ainsi qu'une amélioration significative des performances physiques, mentales et cognitives. Moins stressés, les étudiants ne souffraient pas du manque de sommeil, avec une amélioration de leur humeur et une plus grande motivation à étudier.

L'apport recommandé est de 350mg à 550 mg par jour pendant sept jours de cure, suivis de sept jours de pause.

A.5 Les compléments alimentaires anti- stress :

A. 5.1 Le magnésium :

Le magnésium est un minéral indispensable au métabolisme et à de nombreuses fonctions de l'organisme. Tout apport nutritionnel insuffisant se traduit par une fatigue persistante, des insomnies, des sensations de tensions et une vulnérabilité au stress. Les compléments alimentaires riches en magnésium permettent d'éviter cette carence et de fournir à l'organisme un minéral qui permet de lutter contre le stress.

En effet, le magnésium préserve l'équilibre nerveux et contribue à la réduction de la vulnérabilité au stress. Cet anti-stress est un calmant qui déploie une action relaxante sur l'organisme et diminue le niveau de stress et les symptômes associés. Il permet de combattre le stress en diminuant les sécrétions des hormones du stress (adrénaline, ocytocine...) et en s'opposant aux conséquences d'un accroissement du cortisol (une hormone du stress). Ainsi, il améliore le seuil de résistance au stress et contribue à la détente nerveuse. (36) (37)

Les apports recommandés en magnésium sont : (38).

Âge	Hommes : mg/jour	Femmes : mg/jour
4-8 ans	130	30
9-13 ans	240	240
14-18 ans	410	360
19-30 ans	400	310
31 et plus	420	320

Tableau 1 : Les apports recommandés en magnésium

A. 5.2 Le zinc :

Le zinc est un minéral essentiel qui intervient dans de nombreuses fonctions organiques et diverses réactions enzymatiques. La carence en zinc est caractérisée par une faiblesse émotionnelle, un état anxieux et une réduction de l'adaptation au stress. Ainsi, tout déficit peut être nuisible alors que la supplémentation est bénéfique à l'organisme.

Le zinc est un nutriment anti-stress disponible sous forme de complément alimentaire. Il est fort utile pour la gestion du stress et aide le corps à produire l'énergie pour faire face au stress tout en préservant la santé du système nerveux. Il agit comme un sédatif et fournit à l'organisme la teneur en éléments nutritifs qui permettent d'affronter les événements stressants de la vie quotidienne.

Le Comité scientifique de l'alimentation humaine de l'Union Européenne définit des apports de référence pour la population pour le zinc (en mg/jour) (39)

Âge	Hommes : mg/jour	Femmes : mg/jour
6–12 mois	4	4
1–3 ans	4	4
4–6 ans	6	6
7–10 ans	7	7
11–14 ans	9	9
15–17 ans	9	9
18 ans et plus	9,5	7
Femmes enceintes	-	7
Allaitement	-	12

Tableau 2 : Les apports recommandés en zinc

A.5.3 La valériane :

La valériane est une plante herbacée caractérisée par des effets calmants et relaxants. Cette plante sédatrice est une substance contenue dans les compléments alimentaires. C'est un excellent tranquillisant naturel favorise l'endormissement et permet de retrouver un sommeil réparateur. (40)

Une étude (41) montre que la valériane pourrait agir sur certains messagers chimiques du cerveau de manière à réduire le stress et l'anxiété, en plus la Commission E, l'ESCOP et

L'Organisation mondiale de la Santé reconnaissent l'usage de la valériane pour traiter l'agitation nerveuse et l'anxiété ainsi que les troubles du sommeil qui en découlent grâce à sa richesse en Valépotriates (iridoïdes) aux propriétés sédative.

Les effets bénéfiques de la valériane permettent de calmer l'anxiété et l'angoisse qui surviennent lors du sevrage à la nicotine.

Les apports recommandés sont :

- Racine séchée : infuser de 2 g à 3 g, pendant 5 à 10 min, dans 150 ml d'eau bouillante.
- Teinture (1:5) : prendre de 4 ml à 6 ml.
- Extrait normalisé (0,8 % d'acide valérinique ou valérique, 1-1,5 % de valtrates) : prendre de 400 mg à 600 mg.

A.6 Les compléments alimentaires anti-âges :

A. 6.1 La vitamine C :

La vitamine C ou acide ascorbique est une vitamine dite hydrosoluble comme les vitamines du groupe B. Son action biochimique est multiple et son activité physiologique est très étendue.

La vitamine C participe à des centaines de processus dans l'organisme. Une de ces principales fonctions est d'aider le corps à fabriquer le collagène. Un des autres rôles importants de la vitamine C est son effet antioxydant qui protège les cellules contre les dommages infligés par les radicaux libres.

Certains signes de vieillissement sont aussi des symptômes de scorbut : par exemple, la fragilité osseuse, la chute des dents, le manque d'élasticité de la peau et les rides. La vitamine C protège le cerveau et la moelle épinière des radicaux libres, évitant l'oxydation des graisses polyinsaturées (42)

Elle est plus concentrée dans le cerveau et la moelle épinière que dans le sang, grâce à un système de transport actif dans les cellules nerveuses (pompes à vitamine C).

Après un infarctus, la vitamine C aide la portion du cœur qui a été lésée à se protéger contre les radicaux libres qui pourraient la détruire encore plus : la vitamine C est drainée par les globules blancs et concentrée dans cette portion du cœur. Elle agit en synergie avec d'autres antioxydants

hydrosolubles, comme la vitamine B5 et la cystéine. Elle protège la vitamine E, autre antioxydant, de la destruction, ainsi que les vitamines du groupe B et la vitamine A.

Les apports journaliers recommandés en vitamine C sont de 60mg/j pour un adulte, mais ces apports peuvent être largement augmentés. Pour les fumeurs entre 100 et 200 mg/j, 1 gr de vitamine C est une bonne dose pour un sportif, et en cas de maladie, 10 à 20 gr par jour peuvent être utilisés pour guérir plus vite. (43).

A.6.2 La lutéine, la zéaxanthine et la mésozéaxanthine :

La lutéine, la zéaxanthine et la mésozéaxanthine sont présentes dans l'œil, auquel elles apportent une protection contre le risque de dégénérescence maculaire et de cataracte, deux maladies ophtalmiques responsables de cécité et de mal vision chez les personnes âgées. Elles permettent également aux yeux en bonne santé de mieux réagir à une lumière éblouissante. Ces trois caroténoïdes forment le pigment maculaire. Une supplémentation permet d'en augmenter la densité et, par suite, l'efficacité de sa protection.

La dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) se traduit par une destruction irréversible des photorécepteurs de l'œil. C'est l'une des causes les plus courantes de cécité chez les personnes âgées. Au fur et à mesure que la DMLA progresse, la vision centrale disparaît, la capacité à distinguer les traits d'un visage, à lire ou à exécuter de nombreuses tâches de la vie quotidienne demandant une bonne vision diminue graduellement. Des épidémiologistes de Boston (44) ont étudié 356 personnes âgées de 55 à 80 ans ayant une dégénérescence maculaire avancée et les ont comparées à des sujets témoins ayant d'autres pathologies ophtalmiques. Ils ont observé une diminution de 42 % du taux de dégénérescence maculaire chez les personnes ayant les consommations les plus élevées en caroténoïdes (essentiellement lutéine et zéaxanthine) comparés à ceux ayant la plus faible consommation. Un autre groupe de chercheurs (45) a étudié le pigment maculaire de 878 sujets adultes en bonne santé. Ils ont observé un déclin significatif lié au vieillissement de ce pigment protecteur essentiel qui s'aggravait chez les fumeurs et chez ceux ayant des antécédents familiaux de DMLA.

Les apports recommandés sont :

Pour la prévention de la cataracte

- Au cours des études épidémiologiques, les apports quotidiens protecteurs se situaient entre 6 mg et 10 mg.

Pour la dégénérescence maculaire

- Prendre de 10 mg à 20 mg de lutéine par jour.

B. Risque toxicologique des compléments alimentaires :

Les compléments peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé des consommateurs et entraîner des effets toxiques en raison notamment de surdosage ou de surconsommation (dépassement des apports maximal tolérables). Un apport maximal tolérable (AMT) est défini comme un apport quotidien continu le plus élevé qui ne comporte vraisemblablement pas de risques d'effets indésirables pour la santé chez la plupart des membres d'un groupe donné, il est défini en fonction de l'étape de la vie et du sexe.

- L'AMT ne doit jamais être considérée comme un apport recommandé.
- Le risque d'effets indésirables augmente à mesure que l'apport s'élève au-dessus de l'AMT.

Si l'achat de compléments alimentaires ne nécessite pas de prescription médicale, ils ne sont pas pour autant des produits anodins. Ils peuvent contenir des substances très actives et même interdites, par conséquent, des effets indésirables non négligeables peuvent apparaître

Les effets indésirables rapportés étaient surtout d'ordre cardiovasculaire et moins fréquemment d'ordre neuropsychiatrique, hépatique, néphrologique, dermatologique, carcinogène
etc.

B.1 Les effets cardiovasculaires :

Une consommation excessive de compléments alimentaires est susceptible de provoquer des problèmes cardiovasculaires.

En effet, en 2009, des chercheurs (46) ont découvert qu'une grande partie des compléments alimentaires destinés à perdre du poids contenait des substances pouvant provoquer des arythmies cardiaques parmi ces substances on a :

B.1.1 L'éphédra :

Connu sous le nom de Ma Huang, l'éphédra est une herbe de la famille des Ephedraceae. Elle est utilisée en Chine plus de 5000 ans pour lutter contre l'asthme et les infections respiratoires sévères, malheureusement la mode des régimes et des produits miracles l'on rendu dangereuse pour la santé.

Une étude (47), s'intéressant uniquement aux extraits d'éphédra en particulier l'éphédrine: la principale substance active de l'éphédra, a montré que cette substance stimulante et anabolisante présente dans les brûleurs de graisse comme coupe faim pouvait entraîner des troubles du rythme cardiaque par son action sympathomimétique indirecte en stimulant la libération d'un neurotransmetteur, la noradrénaline (ou norépinephrine), les effets indésirables sont directement liés à cette action.

En plus de leurs effets hypertenseurs, ils provoquent une vasoconstriction et des vasospasmes coronariens qui sont plus prononcés chez des individus présentant une augmentation du tonus vagal, tels que les sportifs. De nombreux cas d'effets indésirables liés à ces substances ont été rapportés, notamment des infarctus du myocarde, des arythmies, des tachycardies, des palpitations, des accidents vasculaires cérébraux, des accidents ischémiques transitoires et des morts subites dues à des hémorragies cérébrales. Les cas d'infarctus du myocarde peuvent s'expliquer par une vasoconstriction et une hypercoagulabilité induites par les alcaloïdes extraits d'éphédras qui réduisent l'apport en oxygène dans le réseau coronarien. (48)

Depuis 2002, Santé Canada limite la dose maximale à 32 mg d'éphédrine (1 600 mg d'éphédra). Tous les produits dépassant ces teneurs ont été retirés du marché canadien. De plus, les préparations contenant de l'éphédra (ou de l'éphédrine) et de la caféine sont strictement interdites. En effet, la caféine augmente les effets indésirables dangereux de la plante.

B.1.2 la sibutramine :

La sibutramine est une substance médicamenteuse utilisée comme traitement d'appoint contre l'obésité nutritionnelle, c'est un anorexigène phényléthylaminique qui provoque une modification des amines cérébrales entraînant une diminution de l'appétit et une sensation de satiété. La présence de telle substance comme substance active dans les compléments alimentaires coupe-faims pour maigrir est strictement interdite.

Une étude (49) a montré que la sibutramine augmente le risque de crise cardiaque et d'accident vasculaire cérébral (AVC) non mortels tout en ayant une efficacité très modeste. La sibutramine est un inhibiteur de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline, ses effets indésirables résultent de son action sympathomimétique, elle augmente la pression artérielle et la fréquence cardiaque.

Des chercheurs estiment qu'une dose de 10mg /j peut provoquer des effets indésirables. (50)

B.1. 3 L'orange amère

L'orange amère (aussi appelée bigarade ou *Citrus aurantium*) est un fruit utilisé en phytothérapie et aussi pour fabriquer des suppléments censés aider à perdre du poids.

La p-synéphrine, un alcaloïde connu pour son effet adrénérgique, est naturellement présent dans l'écorce d'orange amère (*Citrus aurantium*) et d'autres espèces de *Citrus* et qui entre dans la composition de nombreux compléments alimentaires alléguant une réduction de la masse grasse ou une correction de la composition corporelle (compléments alimentaires dits « minceur »). (49)

Si la consommation de la p- synéphrine à l'état naturel est sans danger pour la santé, la quantité contenue dans les compléments alimentaires n'est pas sans risque. L'ANSES a reçu 18 signalements d'effets indésirables d'ordre cardiovasculaires susceptibles d'être liés à la consommation de compléments alimentaires contenant de la p- synéphrine. La p- synéphrine possède un effet vasoconstricteur en agissant sur les récepteurs alpha 1 adrénérgique ce qui entraîne une augmentation la tension artérielle, une tachycardie et une réduction du diamètre des vaisseaux sanguins.

L'ANSES considère que la dose de 20 mg/jour, correspondant à la dose ingérée par les grands consommateurs d'agrumes, peut constituer un repère d'apport de p-synéphrine à ne pas dépasser pour les compléments alimentaires. Elle recommande aussi de ne pas associer cette substance à la caféine. Une telle association pourrait en effet multiplier les risques cardiovasculaires.

B.2 Les effets neuropsychiatriques :

Une prise non contrôlée et exagérée des compléments alimentaires peut affecter le système nerveux et engendrer des effets néfastes d'ordre neuropsychiatrique, parmi les composants qui peuvent entraîner des troubles neurologiques on a:

B.2.1 La vitamine B1 (La thiamine) :

La vitamine B1 ou thiamine est une vitamine hydrosoluble appartenant à la famille de la vitamine B, c'est une substance organique non calorique, essentielle pour le métabolisme des glucides, la dégradation de l'alcool par le foie et le fonctionnement du système nerveux, elle est aussi importante pour les muscles.

Une prise excessive de thiamine affecte le système nerveux. Elle entraîne des réactions d'hypersensibilité, pouvant conduire à une irritabilité, à des faiblesses, des maux de tête, et des insomnies.

Aucun apport maximal tolérable n'est actuellement défini pour la vitamine B1 (thiamine).

B .2.2 La vitamine B6 (La pyridoxine) :

La vitamine B6 ou pyridoxine est une substance organique non calorique, une vitamine hydrosoluble essentielle à notre métabolisme. Cette vitamine joue un rôle dans le renouvellement des globules rouges, le fonctionnement du système immunitaire et la fabrication de plusieurs hormones Elle a une action importante sur la fourniture d'énergie, mais c'est surtout son action commune et liée au magnésium qui fait sa renommée, notamment pour lutter contre la fatigue et le stress.

Un apport excédentaire et prolongé en vitamine B6 peut engendrer des troubles neurologiques, parfois irréversibles. Cela commence par un engourdissement des pieds, plus tard cela peut se traduire par une perte de sensation au niveau des mains et un engourdissement de la bouche. Difficultés pour marcher, fatigue et maux de têtes sont d'autres symptômes de toxicité. Lorsque l'apport en vitamine B6 est réduit, ces symptômes diminuent, mais ils ne disparaissent pas toujours complètement.

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA, European Food Safety Authority) a fixé des apports maximaux tolérables (AMT) pour la vitamine B6 (44) :

Âge (années)	AMT (mg/jour)
1–3	5
4–6	7
7–10	10
11–14	15
15–17	20
Adultes	25

Tableau 3 : Les apports maximaux tolérables pour la vitamine B6

B.2.3 La caféine :

La caféine, aussi désigné sous les noms de 1,3,7triméthylxanthine ou méthylthéobromine, est un alcaloïde de la famille des méthyloxantine, présent dans de nombreux compléments alimentaires destinés à favoriser la perte de poids ou augmenter les performances physique, elle agit comme stimulant psychotrope et comme léger diurétique.

La caféine a de nombreuses cibles biochimiques dans le système nerveux central, telles que les récepteurs GABA et les récepteurs à l'adénosine A1et A2a. La prise de caféine peut ainsi induire des perturbations psycho-comportementales, dont la nervosité, l'irritabilité, l'anxiété, voire des crises de panique ou des phénomènes psychotiques, notamment des hallucinations.

Il semble que les complications psychiques soient surtout présentes chez des sujets souffrant antérieurement d'une pathologie psychiatrique, notamment de troubles anxieux chroniques généralisés et de manifestations de panique.

Chez de tels sujets, après une prise aiguë de caféine, peuvent apparaître de la nervosité, des troubles anxieux voire des angoisses, des nausées, des palpitations et des tremblements. Un usage chronique de doses élevées de caféine peut augmenter le risque de présenter des hallucinations, notamment dans des situations de stress. (49)

En 2015, l'EFSA a publié des recommandations de consommation maximale quotidienne : 400 mg pour les adultes, 200 mg pour les femmes enceintes et 3 mg par kg de poids pour les enfants.(51)

B .3 Les effets hépatiques :

La consommation des compléments alimentaires amaigrissants n'est pas toujours anodine, plusieurs atteintes hépatiques liées à la prise de ce genre de suppléments ont été remarqué.

B.3.1 Le thé vert (Camellia Sinensis) :

Camellia sinensis est le nom botanique pour le thé vert, un additif commun dans les suppléments à base de plante. Les effets secondaires de quantités normales de Camellia sinensis sont généralement bénins, mais des complications plus graves peuvent entraîner chez les personnes sensibles ou ceux avec des contre-indications découlant de conditions soit existants ou des régimes pharmaceutiques.

Camellia sinensis est interdit dans les suppléments en France et en Espagne, bien que son utilisation aux États-Unis n'est pas réglementé. La cause de préoccupation est une série d'études (52) en 2004 et 2005 reliant Camellia sinensis à la toxicité hépatique qui peut être qualifiée de cytolytique (60% des cas), cholestatique (20%) ou mixte (20%). (53)

Les mécanismes impliqués dans l'hépatotoxicité du thé vert ne sont pour l'instant pas connus. Le gallate d'épigallocatechol (GEPC), de nature flavanique, représente 60 % des composés phénoliques du thé vert issu du Camellia sinensis supposé être responsable des effets hépatiques du thé vert. L'hépatotoxicité du GEPC n'est pas connue. (54) Il n'y a pas pour l'instant d'argument permettant de montrer que le GEPC peut être toxique directement ou par voie immuno-allergique. Une autre piste pour expliquer l'hépatotoxicité du thé vert pourrait être le mode d'extraction des préparations

B.4 Les effets rénaux:

Plusieurs études (56) (57) (58) (59) : Ont montrées qu'un apport excédentaire de certains types de compléments alimentaires peut être néphrotoxiques, en particulier chez les patients atteints d'une maladie rénale chronique (MRC) éventuellement ignorée. Notamment, les herbes chinoises à base d'acide aristolochique, la vitamine C à haute dose et la créatine peuvent entraîner une insuffisance rénale aiguë ou chronique, parfois irréversible.

B.4.1 Acide aristolochique :

L'acide aristolochique est un acide carboxylique produit par plusieurs espèces du genre *Aristolochia*. C'est un composé toxique pour les reins, qui peut provoquer des défaillances rénales nécessitant une transplantation de rein¹. Il est considéré comme carcinogène par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Il est pour ces raisons interdit dans plusieurs pays, comme l'Europe, l'Égypte, le Japon et le Venezuela

La néphropathie aux acides aristolochique (NAA) a été décrite il y a plus de vingt ans. Neuf femmes de la région de Bruxelles, sans antécédent néphrologique, ont présenté une insuffisance rénale rapidement progressive évoluant vers une insuffisance rénale chronique terminale irréversible en quelques mois. Ces femmes avaient consommé des gélules à base d'extraits de racines de plantes chinoises, à visée amaigrissante. (39)

L'analyse de ces gélules révélait des extraits d'*Aristolochia fangchi*, une plante médicinale utilisée en médecine traditionnelle chinoise, qui avait été incluse par erreur dans la manufacture de ces gélules. Initialement appelée «néphropathie aux herbes chinoises», la NAA a touché plus de 100 patients en 1998, malgré le retrait du marché belge de la substance incriminée. D'autres cas de NAA ont été rapportés dans le monde entier. Leur nombre est cependant probablement sous-estimé, surtout en Asie du Sud-est, compte tenu de l'existence de multiples préparations contenant des AA ou contaminées par ceux-ci, largement utilisées en médecine traditionnelle chinoise, japonaise ou indienne et disponibles via les sites Web, malgré un avertissement de la FDA. (59)

Au plan sémiologique, la NAA est caractérisée par une insuffisance rénale chronique qui évolue rapidement, en deux à quelques mois, vers une insuffisance rénale terminale (70% des cas), malgré l'arrêt de la prise d'acide aristolochique. Le sédiment urinaire est inactif et il n'y a pas d'albuminurie. Les reins sont de petite taille, souvent asymétriques et aux contours irréguliers dans un tiers des cas. La biopsie rénale confirme le diagnostic démontrant une fibrose interstitielle étendue respectant les glomérules, associée à une atrophie ou même à une disparition des tubules (56). Des cas de syndrome de Fanconi avec amino-acidurie suggèrent que la cellule tubulaire proximale est une cible privilégiée de la toxicité des acides aristolochique.

L'acide aristolochique est considéré comme une substance fortement toxique. Aucune dose sans effet toxique de ce dernier n'a pu être déterminée.

B. 4.2 La vitamine C

La consommation de la vitamine C à hautes doses et de façon prolongée sous forme de compléments alimentaires peut provoquer des atteintes rénales chez les sujets souffrants d'une insuffisance rénales mais aussi chez les sujets indemnes.

L'oxalate étant un composé issu du métabolisme de la vitamine C. Des cas d'insuffisance rénale aiguë, secondaire à la précipitation des cristaux d'oxalate de calcium dans les tubules rénaux, ont été décrits chez des patients consommant une forte dose de façon prolongée (44) (60) Un cas de néphrite tubulo-interstitielle chronique irréversible, associée à la présence de granules d'oxalate dans l'interstice, a été rapporté chez une femme ayant consommé des comprimés de vitamine C pendant dix ans. Une étude (61) observationnelle suédoise a prouvé que les hommes qui consomment des suppléments de vitamine C encouraient un risque accru de développer des calculs rénaux par rapport aux non-consommateurs. L'examen du sédiment urinaire peut montrer des cristaux d'oxalate de calcium, évocateurs d'une néphropathie liée à l'abus de vitamine C.

La vitamine C doit donc être considérée comme un CA potentiellement néphro toxique, si consommée à hautes doses et de façon prolongée, indépendamment de la présence ou non d'une MRC préexistante.

La dose maximale de la vitamine C responsables des effets secondaires est 4000mg.(50)

B.4.3 La créatine :

La créatine monohydrate est un oligopeptide synthétisé de façon endogène dans le foie, les reins et le pancréas à partir des acides aminés glycine, arginine et méthionine. Elle provient également sous forme de compléments alimentaires à visés sportifs. Ce sont des compléments pour prendre du muscle : la créatine augmente les performances musculaires et permet une meilleure récupération. Les molécules de créatine présentant beaucoup d'affinité avec l'eau vont augmenter l'hydratation des cellulaires musculaires, ce qui entraîne une augmentation de leur volume. Les muscles paraissent gonflés, mais c'est en réalité l'excès d'eau qui leur donne cet aspect. (62)

Les effets délétères de la créatine sur les reins sont connus mais peu fréquents. En 1998, un article (63) décrivait un patient de 25 ans souffrant d'une hyalinose focale et segmentaire, en rémission sous ciclosporine, qui aggravait sa fonction rénale sous créatine. Un cas de néphrite interstitielle réversible a été rapporté chez un patient sans pathologie rénale ayant consommé 20 g de créatine pendant quatre semaines (64)

Cinq cas de rhabdomyolyse avec myoglobinurie et insuffisance rénale aiguë secondaire ont été publiés chez des jeunes sportifs qui consommaient des suppléments contenant de la créatine (65).

L'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que la créatine exerce un effet délétère sur le rein à long terme. Néanmoins, plusieurs cas d'aggravation de pathologie rénale ont été décrits dans la littérature et attribués à la prise de la créatine

L'EFSA (2004) estime qu'une dose supérieure à 3 g/j de créatine peut entraîner les effets indésirables.

B.5 Les effets cutanés :

B.5.1 La théobromine :

La théobromine, une substance chimique dans le méthylxanthine de la famille des alcaloïdes, présente dans les graines du cacaoyer et le chocolat. Elle est responsable des effets du chocolat sur notre humeur. En effet, elle bloque les récepteurs de l'adénosine contenus dans le cerveau (tout comme la caféine et la théophylline) et stimule les influx nerveux. Elle possède un pouvoir diurétique et stimulant. (67)

Une consommation de la théobromine chez certaines personnes peut provoquer des effets indésirables d'ordre cutané. Une étude (49) rapporte le cas d'une femme de 34 ans présentant une éruption à type d'érythème polymorphe, développée après 12 jours de consommation d'une teinture de piloselle et d'une préparation à visée amincissante et thermogène, composée de chlorazépatate dipotassique, de théobromine, de chlorhydrate de pseudo éphédrine et d'acide déhydrocholique. Les auteurs estiment que le chlorazépatate dipotassique et la théobromine sont les deux composés les plus susceptibles d'être responsables du déclenchement de la réaction éruptive. Le mécanisme d'action mis en jeu dans la manifestation de cet effet indésirable reste inconnu.

Chez le rat, l'administration orale de 150 mg/j de théobromine pendant sept semaines induit des effets indésirables. (49)

B.6 Les effets carcinogènes :

Les compléments alimentaires sont également mis en cause dans l'apparition de cancer, en particulier ceux contenant une forte concentration de caroténoïdes et de vitamines.

B.6.1 La provitamine A (bêta-carotène) :

Le bêta-carotène, parfois appelé provitamine A, désigne la forme la plus répandue de carotène, c'est-à-dire un pigment de couleur orange présent dans certains végétaux (carottes notamment) et synthétisée en vitamine A par le foie lorsque l'organisme en a besoin. Le bêta-carotène est utilisé également comme additif et colorant alimentaire, et détient des vertus antioxydantes et anticancéreuses. On estime également qu'il pourrait avoir, sur un temps prolongé, un effet sur le ralentissement du déclin cognitif.

Selon une étude (68) de l'Université de Caroline du Nord, l'utilisation à long terme de bêta-carotène, et d'autres suppléments alimentaires contenant des caroténoïdes, pourrait augmenter le risque de cancer du poumon, plus spécialement chez les fumeurs. A l'aide d'un questionnaire, les chercheurs ont évalué la consommation de suppléments alimentaires de

77 000 américains sur 10 ans. Ils ont ensuite comparé les résultats aux données tirées du registre du cancer du SEER (Surveillance, Epidemiology and End Results) afin de connaître les taux de cancer du poumon parmi ceux-ci. Ils ont alors constaté que certaines personnes, spécialement les fumeurs, qui prenaient des suppléments alimentaires contenant ces éléments nutritifs, avaient des risques plus élevés de développer un cancer du poumon que la population en général.

Certains essais (69) (70) portent la preuve que le bêta-carotène supplémentaire (20 mg/jour ou plus) n'est pas recommandé aux fumeurs réguliers ni aux gros fumeurs. Cependant, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) et le Food and Nutrition Board américain ont convenu que les données scientifiques issues d'expérimentations n'étaient pas suffisantes pour fixer précisément un apport maximal tolérable (AMT) en bêta-carotène isolé .

En Grande-Bretagne, le British Expert Committee on Vitamins and Minerals (EVM) recommande un niveau maximum de sécurité pour la supplémentation de 7 mg/jour.

B.6.2 La vitamine E (tocophérol) :

La vitamine E appelée aussi tocophérol, est une vitamine liposoluble, joue un rôle essentiel dans la protection de la membrane de toutes les cellules de l'organisme. Elle est antioxydante, c'est-à-dire qu'elle contribue à la neutralisation des radicaux libres. La plupart des gens ne manquent pas de Vitamine E, et elle pourrait être toxique à haute dose : elle est donc peu populaire comme complément alimentaire.

Une étude (71) baptisée Select («Essais de prévention du cancer par le sélénium et la vitamine E»), a consisté à suivre, depuis 2001, plus de 35 500 hommes issus de trois pays (États-Unis, Canada, Porto Rico). Les participants ont été divisés en deux groupes : le premier prenait un placebo tandis que le second prenait des compléments en vitamines E. Dans le groupe sous placebo les auteurs ont noté 529 cancers de la prostate contre 620 dans le groupe prenant de la vitamine E, soit une augmentation du risque de 17 %.

Les auteurs d'une étude (72) publiée en 2006 et réalisée également sur la vitamine E sont arrivés aux mêmes résultats. Pendant 9 ans, ils ont suivi 540 patients atteints de cancer et ont constaté que le taux de mortalité est plus élevé chez les personnes ayant pris de la vitamine E que chez les personnes ayant pris un placebo.

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA, European Food Safety Authority) a fixé un apport maximal tolérable (AMT) pour la vitamine E (50) :

Âge (années)	AMT (mg/jour)
1-3	100
4-6	120
7-10	160
11-14	220
15-17	260
Adulte	300*

Tableau 4 : Les apports maximaux tolérables pour la vitamine

B.7 L'atteinte de la structure osseuse :

B.7.1 La vitamine A :

La vitamine A est une vitamine liposoluble. Dans l'organisme, elle existe sous forme de rétinol, de rétinal, d'acide rétinoïque (trétinoïne) et de rétinyl phosphate.

La vitamine A, sous sa forme active le rétinol, est indispensable à la vision, impliquée dans le déclenchement de l'influx nerveux vers les nerfs optiques, elle est essentielle à la croissance puisqu'elle intervient dans la différenciation et le renouvellement cellulaire et elle contribue au fonctionnement du système immunitaire.

Une supplémentation exagérée et non contrôlée en vitamine A peut causer des dommages au niveau de la structure osseuse. D'après une étude (73) suédoise menée sur plus de 2 300 hommes âgés de 49 à 51 ans un apport trop important en vitamine A peut augmenter le risque de fracture de la hanche. Chez les participants, les auteurs ont enregistré au total 266 fractures. En étudiant les différents paramètres susceptibles d'intervenir dans le risque de fracture osseuse, ils ont constaté une fréquence fracturaire bien plus élevée, et plus particulièrement au niveau de la hanche, parmi les personnes ayant les taux sanguins de vitamine A les plus importants.

L'Autorité européenne de sécurité des aliments a fixé l'apport maximal tolérable (AMT) pour la vitamine A. (73)

Âge (années)	AMT (mg/jour)
1-3	0,8
4-6	1,1
7-10	1,5
11-14	2,0
15-17	2,6
Adulte	3,0

Tableau 5 : Les apports maximaux tolérables pour la vitamine A

V. Règlementation des compléments alimentaires :

A. Réglementation Européenne :

Au sein de l'Union Européenne, les compléments alimentaires sont réglementés en tant que denrées alimentaires et sont donc soumis à l'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (AESAs) ou European Food Safety Authority (EFSA). L'EFSA et le Comité permanent de la chaîne alimentaire et de la santé animale sont les principaux organismes publics chargés d'assister la Commission Européenne (CE) dans la réglementation des compléments alimentaires.

A.1 L'EFSA:

L'EFSA analyse et accepte ou non la mise sur le marché des compléments alimentaires. Cette agence a été créée en 2002 suite à une série de crises liées à la sécurité des aliments dans les années 90. Elle représente une source indépendante de conseils scientifiques et de communication dans le domaine des risques liés à la chaîne alimentaire. L'EFSA permet l'évaluation des risques relatifs à la sécurité des aliments destinés à l'alimentation humaine et animale. En étroite collaboration avec les autorités nationales et en consultation ouverte avec les parties prenantes, elle fournit des avis scientifiques indépendants ainsi qu'une communication claire sur les risques existants et émergents.

A.2 Le comité permanent de la chaîne alimentaire et de la santé animale :

Ce comité est composé de représentants issus des différents Etats membres et est présidé par un représentant de la Commission Européenne. Il est chargé d'étudier la législation alimentaire générale, la sécurité biologique de la chaîne alimentaire, la sécurité toxicologique, les conditions relatives aux contrôles et aux importations, l'alimentation animale, l'alimentation génétiquement modifiée et risques environnementaux, la santé animale et bien-être animal ainsi que les questions phytopharmaceutiques. Ainsi, le Comité permanent de la chaîne alimentaire et de la santé animale aide la CE dans l'élaboration des mesures concernant les denrées alimentaires.

A.3 La directive 2002/46/CE (3)

Cette directive fait suite à un constat par la communauté européenne de l'apparition en quantité exponentielle de compléments alimentaires dans les pays de l'Union et qui se trouvaient régis pour chacun d'entre eux par des règles différentes selon les Etats.

A fin d'harmoniser leur commercialisation et leur libre circulation, il convenait de mettre en place des règles communautaires. De plus, ces dispositions ont pour but d'assurer la sécurité pour les consommateurs : « [...] il est nécessaire que les produits qui sont mis sur le marché soient sans danger et portent un étiquetage adéquat et approprié ».

A ce jour, la législation autour des actifs introduits dans les compléments alimentaires reste encore vague et se focalise principalement sur les vitamines et les minéraux. Des apports en quantités excessives de vitamines et de minéraux peuvent avoir des effets néfastes pour la santé. C'est pourquoi la directive fixe, selon le cas, les limites maximales de sécurité pour ces substances dans les compléments alimentaires (annexes I et II de la directive 2002/46/CE). Ces limites garantissent que l'utilisation normale des produits selon les instructions fournies par le fabricant est sans danger pour le consommateur. (74)

B. Réglementation Américaine :

-La Food & Drug Administration (FDA) a établi des nouvelles règles pour les allégations nutritionnelles aux USA

Règle 1 : L'allégation ne doit pas suggérer que le produit a un effet sur une maladie

Il est interdit car il réduit la douleur liée à l'arthrose et autorisé car il aide à renforcer le cartilage articulaire.

Règle 2 : L'allégation ne peut faire référence à un symptôme

Il est interdit car il fait baisser le taux de sucre dans le sang et autorisé car il aide à maintenir un bon taux de sucre dans le sang.

Règle 3 : L'utilisation de termes tels que « maladies, antibiotique, diurétique, antidépresseur... ; » ou tout autre qui pourrait suggérer une intention curative est interdite

Il est interdit car il aide à soulager la déprime et autorisé car il aide à réduire le stress et la tension.

Règle 4 : Une allégation ne peut se cacher sous le nom du produit

Parmi les produits interdit au nom du Cho-less-terol et autorisé au nom du Heart Health.

Règle 5 : L'allégation ne doit pas se référer au principe actif si celui-ci est médicament par la FDA.

Règle 6 : Une allégation ne peut suggérer que le complément alimentaire ou l'un de ses ingrédients pourrait se substituer à une thérapie.

Parmi les ces compléments alimentaires Herbal antidepressant est interdit.

Règle 7 : L'utilisation de photo, picto ou quelconque représentation de maladie est interdite

On ne peut pas symboliser une douleur sur une articulation, On peut montrer une articulation.

Les Américains ont une grande habitude de consommation de compléments alimentaires. Toutefois, les nouvelles attentes des consommateurs bouleversent le marché.

En effet, les Américains ne se contentent plus de complexes multivitaminés, ils veulent des produits pointus et efficaces pour combattre leur peur de vieillir, pour répondre à des problèmes ou des besoins précis qu'ils auront à certains moments de leurs vie.

D'où des opportunités pour des produits très ciblés avec des actifs plutôt d'origine végétale pour des consommateurs en quête de naturalité. (75)

C. Réglementation Algérienne :

Selon la réglementation algérienne du décret 12-124 relatif aux additifs alimentaires qui fixe l'additif comme toute substance qui n'est normalement ni consommée en tant que denrée alimentaire en soi , ni utilisée comme ingrédient caractéristique d'une denrée alimentaire; qui présente ou non une valeur nutritive ; dont l'adjonction intentionnelle a une denrée alimentaire dans un but technologique ou organoleptique a une étape quelconque de fabrication , de la transformation , de la préparation , du traitement , du conditionnement , de l'emballage , du

transport ou de l'entreposage de cette denrée effectue ses caractéristique et devient elle même ou ces dérivés , directement ou indirectement , un composant de cette denrée alimentaires sont des sources concentrées de ces éléments nutritifs, seuls ou en combinaison, commercialisées sous forme de gélules, comprimés, poudre ou solution. Ils ne sont pas ingérés sous la forme de produits alimentaires habituels mais sont ingérés en petite quantité et dont l'objectif est de suppléer la carence du régime alimentaire habituel en vitamines et/ou sels minéraux.

Art. 5. L'utilisation d'un additif alimentaire doit répondre aux conditions énumérées ci-après

- ❖ Préserver la qualité nutritionnelle de la denrée alimentaire ; servir de composant nécessaire dans les aliments diététiques ;
- ❖ Améliorer la conservation ou la stabilité de la denrée alimentaire ou ses propriétés organoleptiques, à condition de ne pas altérer la nature ou la qualité de façon à tromper et induire en erreur le consommateur ;
- ❖ Servir d'adjuvant dans une étape dont **les compléments alimentaires en vitamines et sels minéraux** : née du processus de mise à la consommation, à condition que l'additif alimentaire ne soit pas utilisé pour masquer les effets de l'utilisation d'une matière première de mauvaise qualité ou de méthodes technologiques inappropriées; Ainsi ni aliment, ni médicament, les compléments alimentaires ont un statut à part, parfois ambigu, d'autant plus qu'apparaissent des aliments dits "fonctionnels", qui seraient différents des autres par des propriétés liées soient à leur composition naturelle intrinsèque soit à des constituants ajoutés ou modifiés .
- Les compléments alimentaires ne sont pas des additifs alimentaires ; cependant ils peuvent contenir des additifs, des arômes et des auxiliaires technologiques (support d'additifs) dont l'emploi est autorisés en alimentation humaine. (76)

VI. Evaluation analytique des compléments alimentaires :

L'analyse Toxicologique repose sur des procédures réparties selon différentes étapes :

Étape 1 : Réception de l'échantillon au laboratoire

- Vérification de l'intégrité du prélèvement et des conditions d'acceptabilité prévues dans le plan d'intervention (quantité minimale nécessaire aux analyses,...)
- Affectation adéquate de l'échantillon et enregistrement par le service concerné.

Etape 2 : Revue de la demande de l'enquêteur

- L'échantillon prélevé est généralement réalisé dans le cadre :
 - soit d'une enquête prédéfinie à l'avance sur un thème précis.
 - soit à l'initiative de la direction du commerce.
 - soit d'une alerte inopinée suite à un signalement d'un risque et/ou d'un accident sérieux (exemple : vérification de compléments alimentaires contenant des extraits potentiellement nocifs ou interdits)

Etape 3 : Revue documentaire des textes applicables :

- Examiner les exigences « loyauté » et « sécurité » des produits alimentaires
- S'assurer que l'échantillon répond à la définition du complément alimentaire et s'il nécessite d'être examiné aussi sous d'autres aspects (allégations, additifs technologiques,...)
- En cas de doute, vérifier s'il ne dépend pas éventuellement d'une toute autre réglementation (médicament, dispositif médical, alimentation particulière, novel food)

Etape 4 : Examen de l'étiquetage

- Mentions obligatoires des compléments alimentaires
- Avertissements et précautions d'emploi particulières (Chez les populations à risques: enfants, femmes enceintes, personnes âgées...)
- Ingrédients mis en œuvre (constituants majeurs, ingrédients nutritionnels, formes chimiques des nutriments, additifs technologiques, agents de charge ...)
- Teneurs en composés déclarées par dose d'emploi (quantités exprimées par nombre journalier d'unités recommandé).
- allégations nutritionnelles et de santé (exemple : acides gras oméga 3 ...)

Etape 5 : Principales analyses toxicologiques :

- Analyse de macroéléments, d'oligo-éléments et de métaux lourds : Déterminer aussi bien les éléments contenus naturellement dans les aliments (macro- et oligo-éléments) que les éléments qui y ont été ajoutés.
- Dosage des ingrédients des produits alimentaires : Les produits alimentaires sont

constitués de différents composants. On peut trouver parmi eux des nutriments, différents autres composants naturels, ainsi que des additifs ou des substances étrangères.

- Contaminants des denrées alimentaires : Des métaux lourds comme le plomb, le cadmium, le mercure et l'arsenic peuvent contaminer les denrées alimentaires par le biais de l'environnement.
- Principales Techniques de prétraitement :

- La spectroscopie :

La spectrométrie d'absorption atomique (Atomic absorption spectroscopy, ou AAS) : représente une technique de spectroscopie atomique servant à déterminer la concentration de plus de 60 métaux différents en solution.

La spectroscopie d'émission atomique (SEA) : utilise une mesure quantitative de l'émission optique provenant des **atomes** stimulés, pour déterminer la concentration de la substance à analyser.

La spectroscopie IR : Permettant la détermination de la présence de groupements fonctionnels dans les molécules organiques, et les structures dans certaines molécules simples.

- La spectrophotométrie :

La spectrophotométrie UV-Visible: Plus spécifique que la spectroscopie qui couvre d'autres longueurs d'ondes du spectre électromagnétique.

- Chromatographie :

En phase Liquide, Gazeuse et même la Chromatographie liquide a haute performance (HPLC), permettant l'identification, la séparation et le dosage d'un panel très large de composés chimique.

VI. Enquête épidémiologique :

- ❖ Suite à une investigation exhaustive ayant ciblée différents acteurs du marché des compléments alimentaires ,notamment des officines, des herboristes, des salles de sport et de musculation ainsi que des magasins spécialisés dans la commercialisation au détail de produits divers pour les sportifs amateurs et les athlètes de haut niveau ,nous avons pu dresser une esquisse du marché local des compléments alimentaires dans sa globalité.

1. Enquête auprès des officines de Constantine :

1- Méthodologie de travail :

Le travail d'investigation a été réalisé au niveau de 3 officines. Le but initial est de:

- Dresser un listing complet et descriptif des compléments alimentaires présents au niveau des officines.
- Réaliser dans un second temps une étude statistique sur 110 produits.

2- Résultats de l'inventaire :

➤ Les formes galéniques des compléments alimentaires :

Les compléments alimentaires sont commercialisés sous différentes formes : (**Figure 1**)

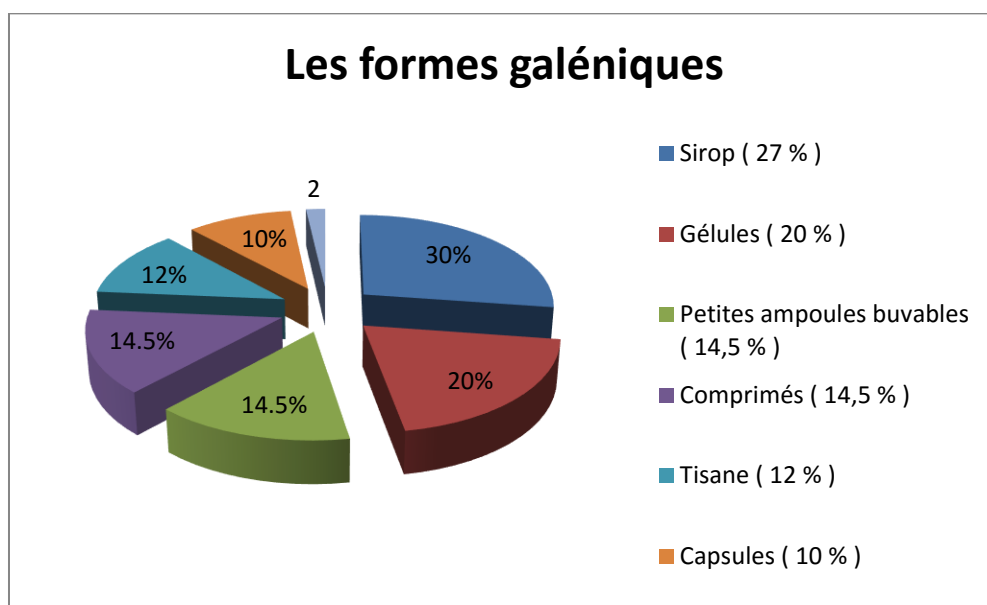


Figure 1 : Les formes galéniques des compléments alimentaires vendus

➤ **Classification des compléments alimentaires selon l'âge :**

La commercialisation des compléments alimentaires en fonction de l'âge des consommateurs.

(**Figure 2**)

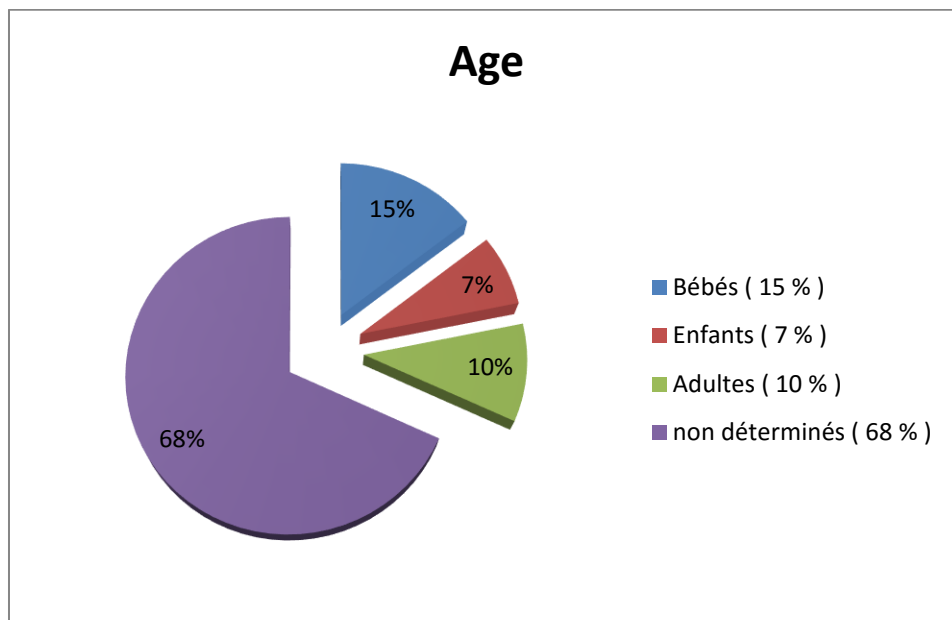


Figure 2 : Les compléments alimentaires vendus selon l'âge.

➤ **Classification des compléments alimentaires selon le sexe :**

La commercialisation des compléments alimentaires en fonction du sexe des consommateurs :

(**Figure 3**)

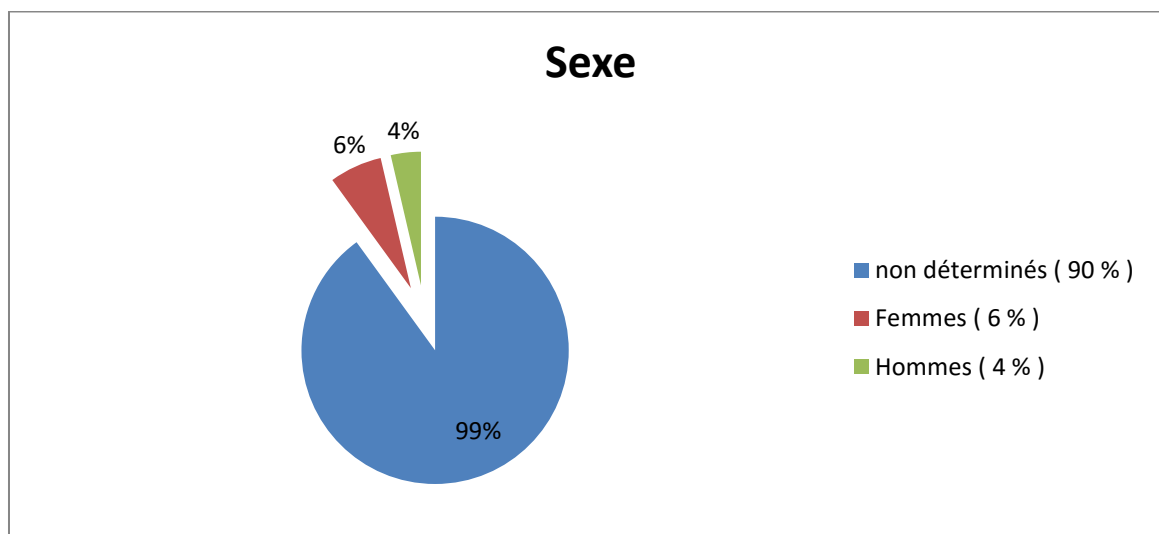


Figure 3: Les compléments alimentaires vendus selon le sexe .

➤ **Le lieu de fabrication des compléments alimentaires :**

L'origine des compléments alimentaires commercialisés a donné lieu : (**Figure 4**)

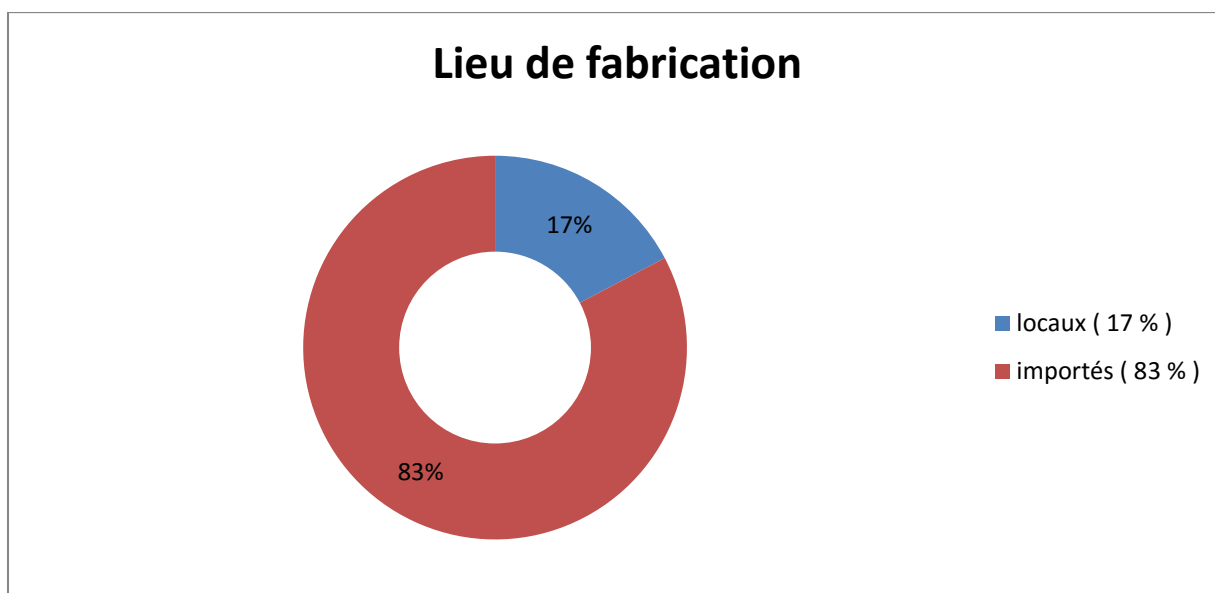


Figure 4 : pourcentages des compléments alimentaires selon le lieu de fabrication .

➤ **L'objectif voulu des compléments alimentaires :**

Les compléments alimentaires selon l'objectif recherché par les consommateurs sont multiples :

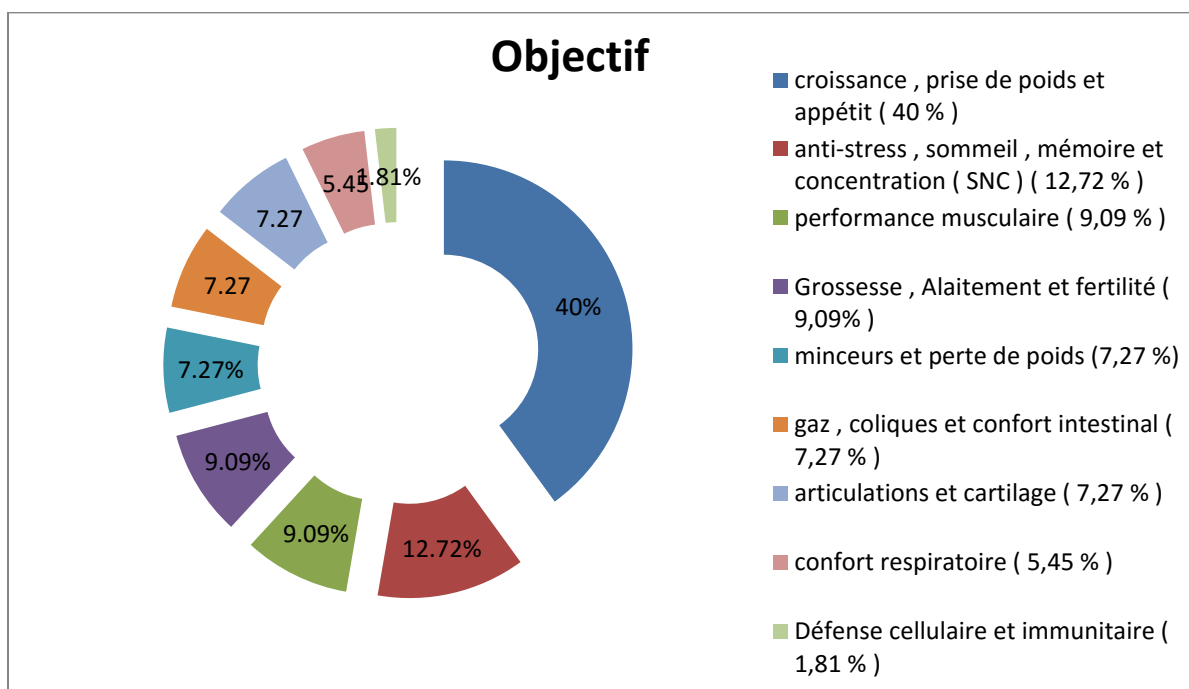


Figure 5 : Classification des compléments alimentaires selon l'indication.

➤ **Le niveau scolaire des vendeurs :**

Vu que les compléments sont délivrés sans ordonnances. La personne qui délivre le produit peut être un pharmacien ou un vendeur . La répartition donne lieu: (**Figure 6**)

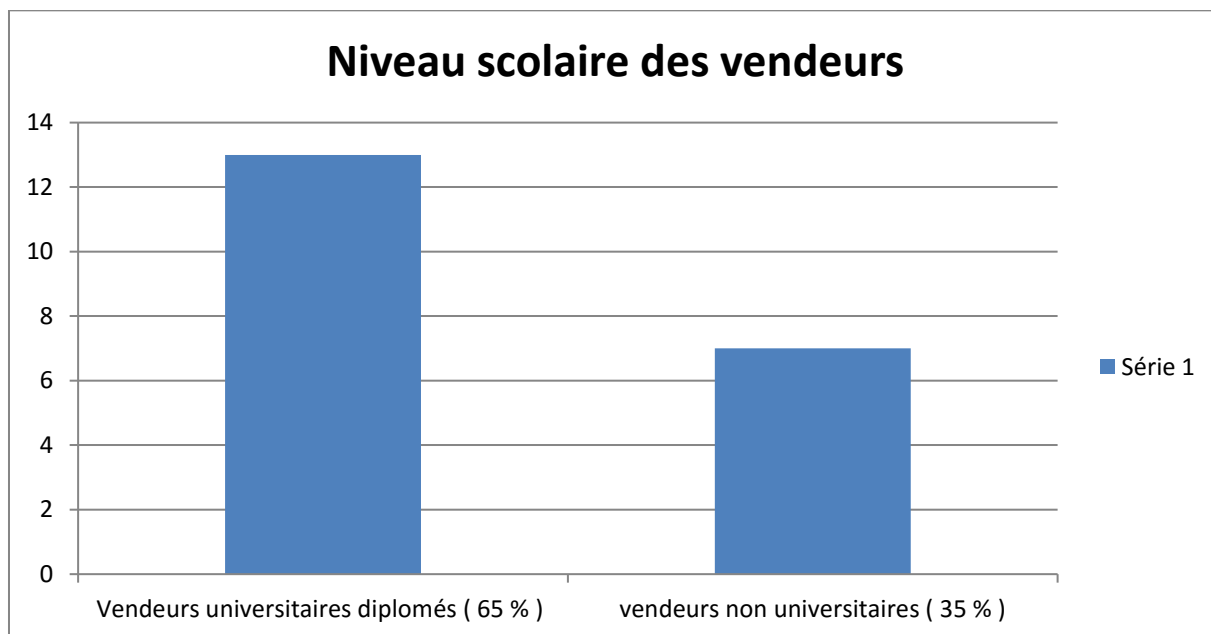


Figure 6 : Le niveau scolaire des vendeurs en pharmacie.

➤ **La composition des compléments alimentaires :**

La composition des compléments alimentaires est variable. On a constaté 3 principaux formes : (**Figure 7**)

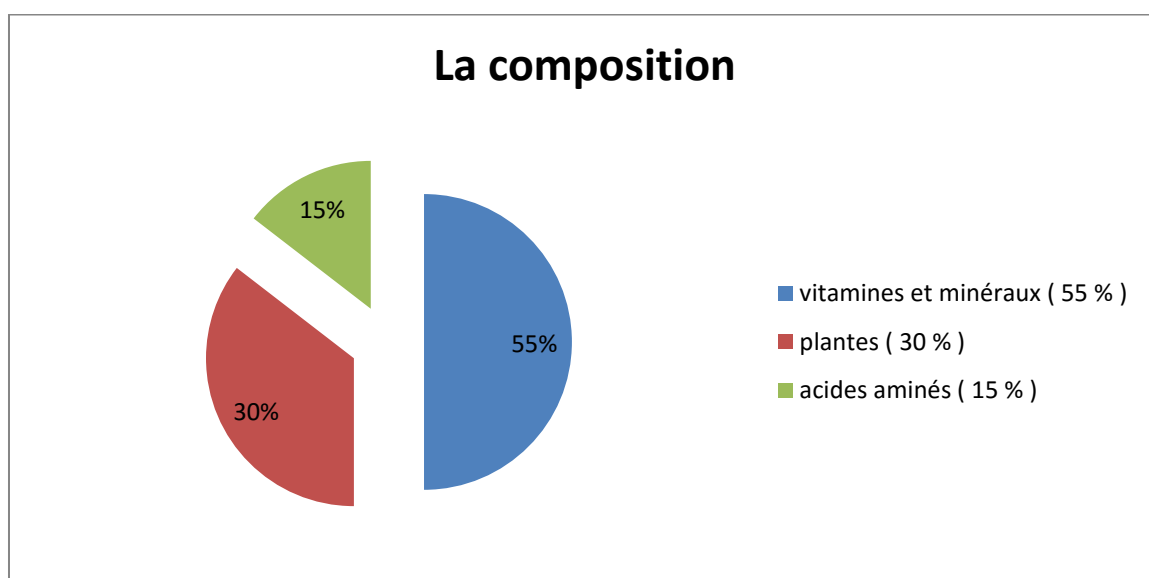


Figure 7 : La composition des compléments alimentaires.

➤ **L'étiquetage des compléments alimentaires :**

Sur le plan réglementaire, les produits commercialisés ne répondent pas toujours à la mention " Complément alimentaire ". (**Figure 8**)

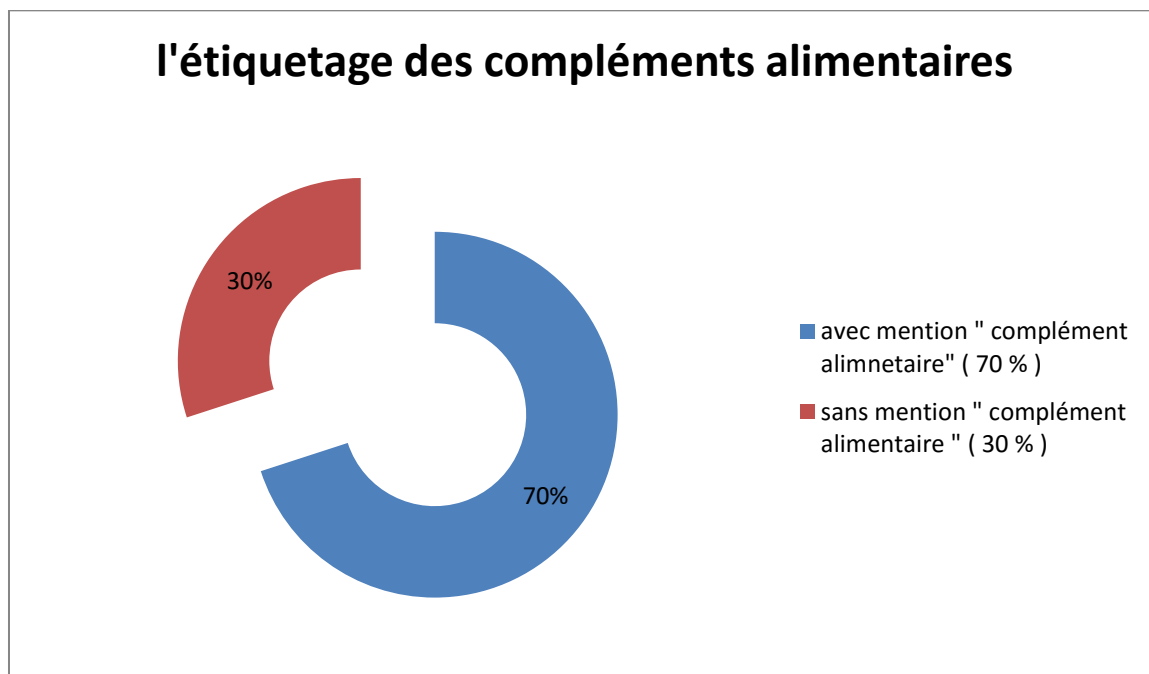


Figure 8 : L'étiquetage des compléments alimentaires

3- Discussion : (Figure 1).

Donc de façon plus général, on constate que 56,5 % des compléments sont sous formes solide, et 43.5 % sont sous forme liquide.

Ensuite, on a observé que la majorité des compléments alimentaires avec un pourcentage de 68% n'ont pas été commercialisés pour une tranche d'âge précise, ils sont plutôt consommés selon la dose (dose-dépendants).

Le reste des compléments alimentaires qui représentent 32 % sont plutôt spécifiques et pour cela on distingue : des compléments alimentaires destinés aux " Bébés " 47 % , aux " Enfants " 22 % , puis les compléments qui sont destinés aux adultes avec un taux de 31 % . (**Figure 2**)

La même remarque a été faite par rapport au sexe des consommateurs : 90 % des compléments alimentaires ne sont pas destinés à un sexe précis. Dans les 10 % qui restent : on a distingué 60 % des compléments pour femmes et 40 % pour hommes.

(**Figure 3**)

En outre, en fonction du lieu de fabrication des compléments commercialisés au sein des 3 officines, on s'est rendu compte que la plupart des compléments alimentaires sont importés avec un taux de 83 % , les 17 % qui restent sont produits localement. **(Figure 4)** .

Concernant l'objectif voulu des compléments alimentaire, on a remarqué que les produits pour [la croissance- prise de poids et l'appétit] ont le plus haut pourcentage avec 40 % . Puis , on remarqué un rapprochement pour les taux des autres compléments : 12.72 % pour tout ce qui agit sur le SNC [mémoire , concentration , stress et sommeil] , 9.09 % pour [la performance musculaire] et de même pour tout qui hormonal [grossesse , allaitement et fertilité] . Les objectifs [la perte de poids " effet minceur "],[Le confort intestinal et les autres problèmes du système digestif " coliques , gaz "] et [les articulations et le cartilage] partagent le même taux 7.27 % . Puis 5.45 % pour [le confort respiratoire] . Et enfin [la défense cellulaire et immunitaire] avec 1.81 % . **(Figure 5)**

Aussi, on s'est intéressé au niveau scolaire des vendeurs au sein des officines et on a observé que la majorité des vendeurs ont un niveau d'étude universitaire avec un pourcentage de 65 % , 60 % d'eux sont des biologistes , 30 % sont des vétérinaires et 10 % sont des pharmaciens. Les 35 % des vendeurs restants ne sont pas universitaires. Mais ils ont reçu une formation accélérée de façon basique au sein d'une école privée qui prépare "des vendeurs en pharmacie".

La plupart des pharmaciens propriétaires d'officine préfèrent ne pas recruter des pharmaciens à cause de leur salaire jugé un peu trop élevé par rapport aux vendeurs formés de façon basique, qui ne demandent pas trop. **(Figure 6)**

Par rapport à la composition des compléments alimentaire. La majorité des compléments alimentaires sont à base de vitamines-minéraux 55 % , des pourcentages de 30% et de 15% ont été attribué successivement aux compléments alimentaires à base de plantes et d'acides aminés. **(Figure 7)**

Enfin ,et d'après les produits vus au sein des officines, on a pu constaté que la majorité de compléments alimentaires ; importés ou fabriqués localement ; répondent aux règles d'étiquetage. Le seul hic c'est que sur certains produits, on a pas mentionné la notion « COMPLEMENT ALIMENTAIRE » qui nous permet de faire la différence entre les médicaments et les compléments et ceci pour 30 % des produits . **(Figure 8)**

2. Enquête auprès des herboristes de Constantine :

Après notre enquête concernant les compléments alimentaires se vendant dans les espaces réglementaires (les officines), une recherche au niveau d'autres points de vente non réglementés (les herboristes) a été réalisée.

1- Méthodologie de travail

Au début du mois de décembre 2016, un questionnaire est envoyé à 9 herboristes de la région de Constantine. Au bout de plusieurs mois, on a procédé à l'analyse des résultats.

Le questionnaire a été repartit comme suit : **(annexe 2)**

- Information concernant les herboristes.
- Information concernant les compléments alimentaires.
- Information concernant l'impact des compléments alimentaires sur la santé.

2- Résultats de l'inventaire :

Les informations rassemblées ont donné lieu aux résultats suivants :

- Parmi les 9 herboristes ayant reçu le questionnaire, 4 herboristes seulement ont répondu correctement au questionnaire, cela représente un taux de réponse de 44%. (figure 9)

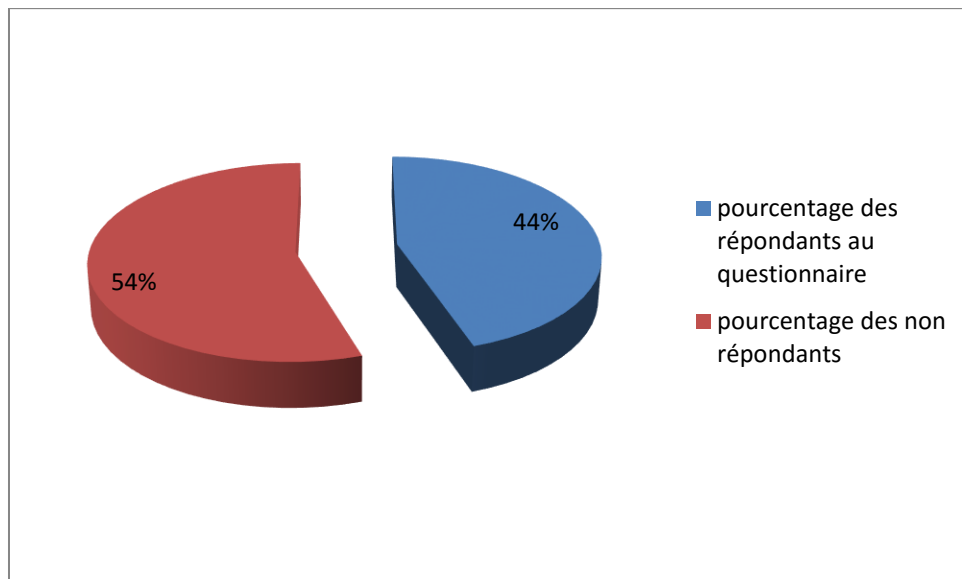


Figure 9 : le taux de réponse au questionnaire

- La figure 10 représente l'intérêt de la consommation des compléments alimentaires en fonction de l'objectif recherché

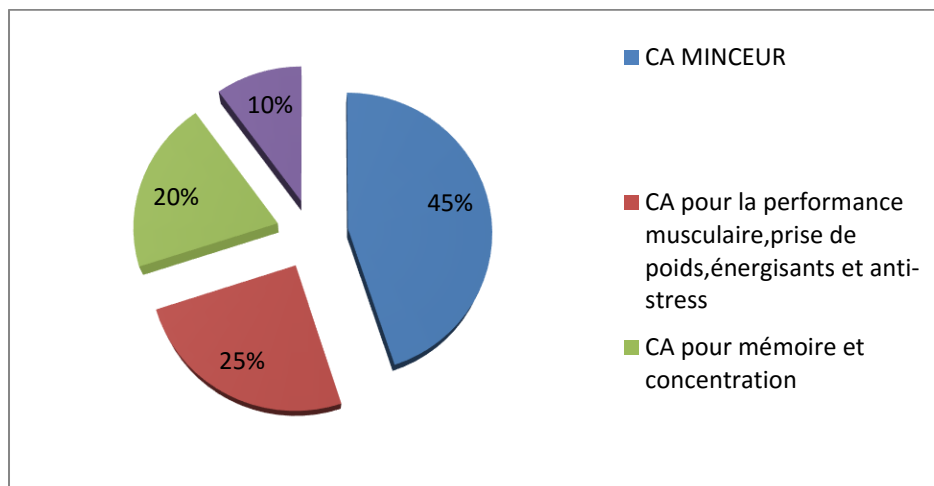


Figure 10 : fréquence de vente des compléments alimentaires dans la région étudiée

- Concernant le profil des consommateurs de compléments alimentaires chez les herboristes, la figure 11 montre que les plus gros consommateurs se trouvent parmi les personnes les plus âgées.

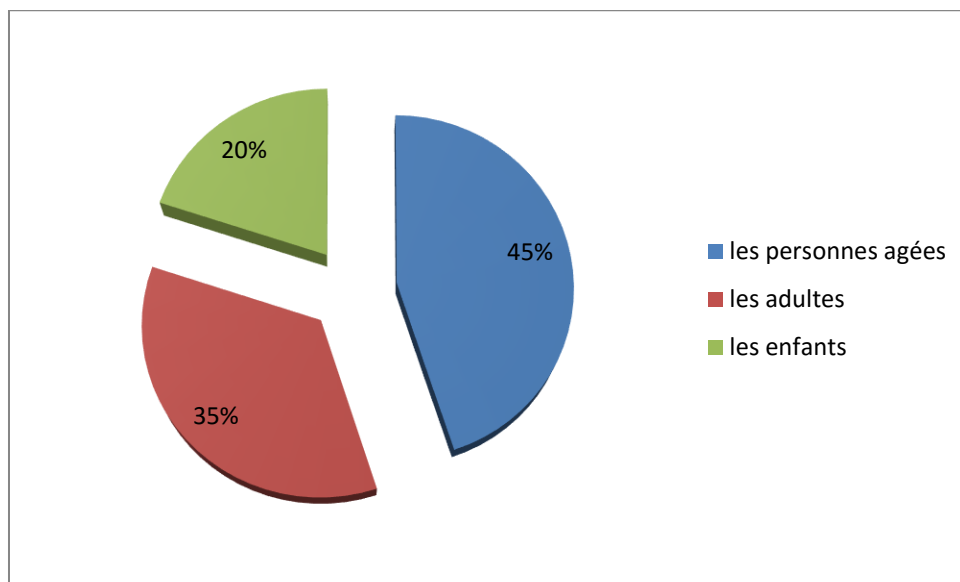


Figure 11 : taux de consommation des compléments alimentaires selon l'âge

- La figure 12 représente le profil des consommateurs selon le sexe avec une nette prédominance du sexe féminin

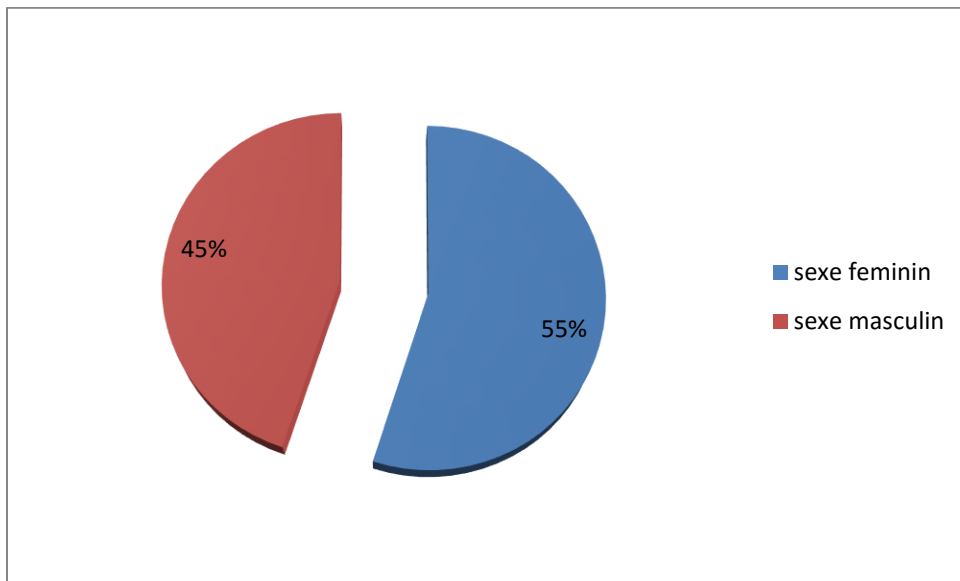


Figure 12 : taux de consommation des compléments alimentaires selon le sexe

- La composition des compléments alimentaires commercialisés chez les herboristes sont de 4 types : plantes, vitamines, minéraux et acides aminés. (Figure 13)

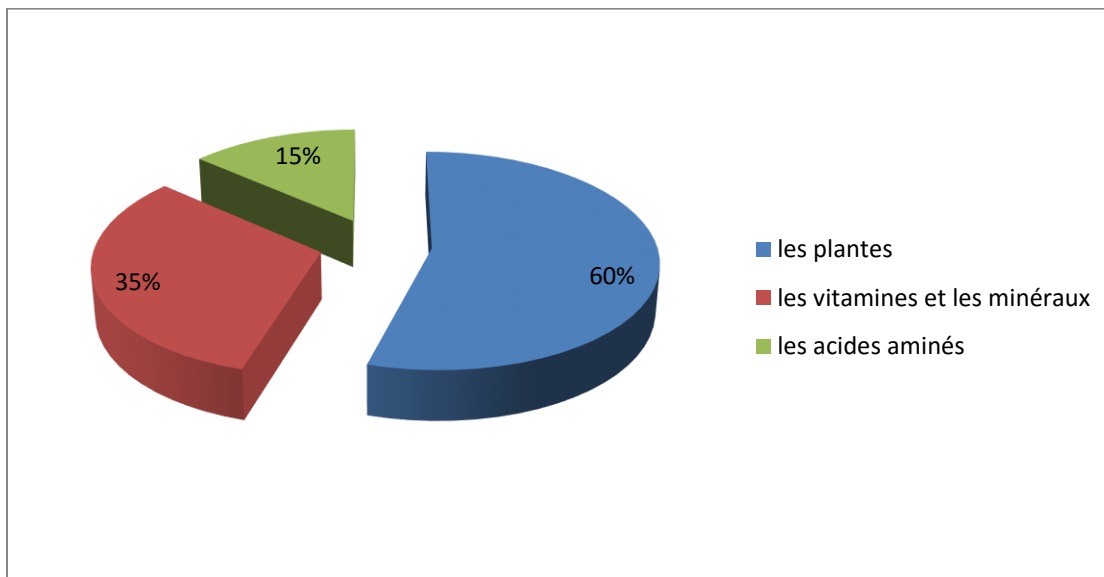


Figure 13 : pourcentages concernant la composition des compléments alimentaires

- La figure 14 montre que les compléments alimentaires sous la forme de sachets de poudre sont sans conteste les plus répandus chez les herboristes .

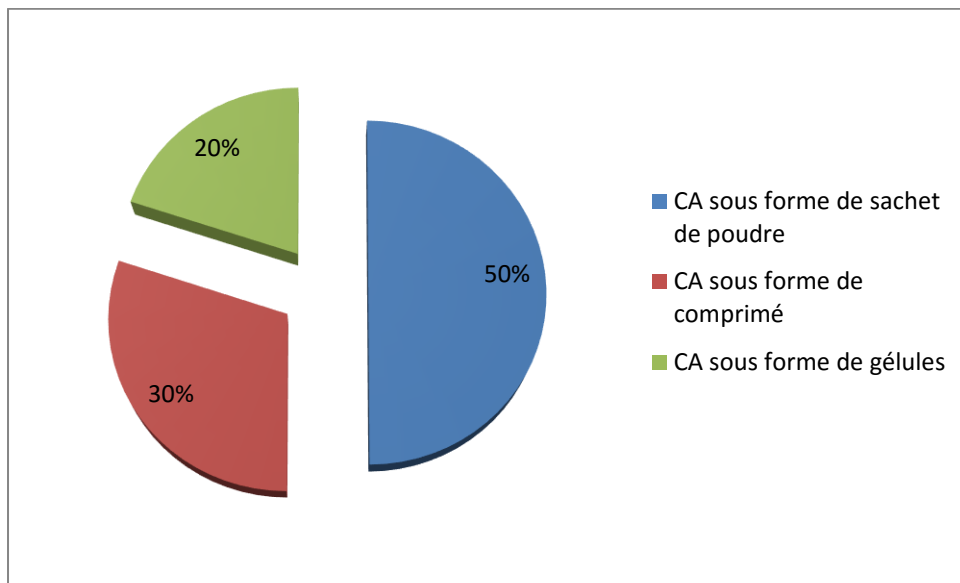


Figure 14 : pourcentage des formes vendues des compléments alimentaires

- Concernant le lieu de fabrication des compléments alimentaires ,on a constaté (Figure 15) que même chez les herboristes certains compléments alimentaires sont importés.

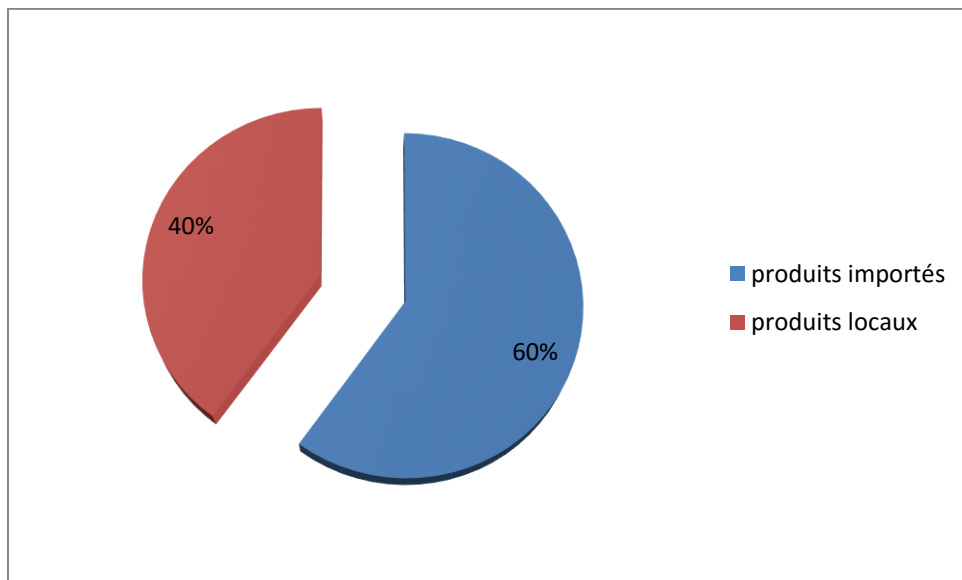


Figure 15 : pourcentages des compléments alimentaires selon le lieu de fabrication

- Sur le plan réglementaire, une partie des compléments alimentaires ne sont pas conformes. (Figure 16)

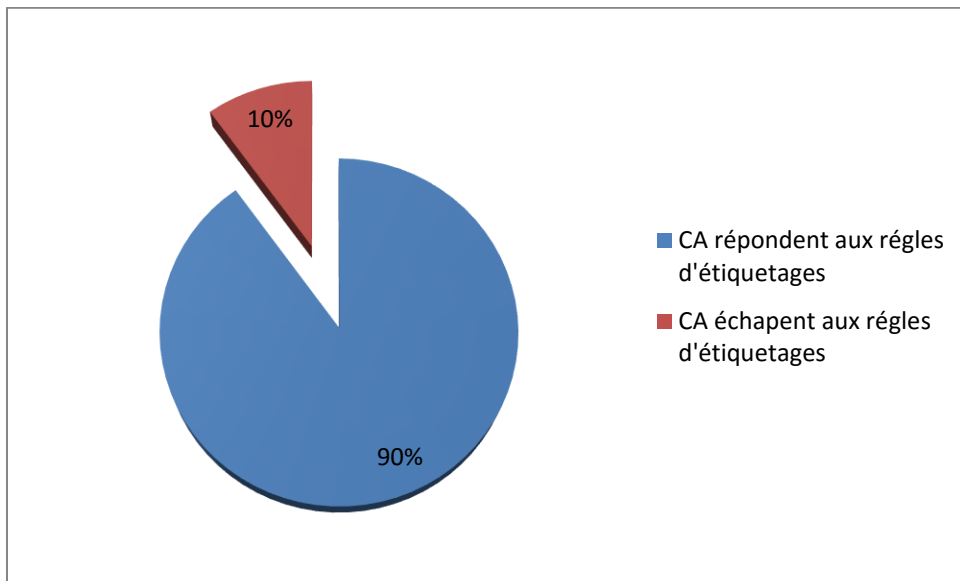


Figure 16 : pourcentages des compléments alimentaires concernant les règles d'étiquetage

- Vu l'hétérogénéité du niveau de formation, on a procédé à voir l'origine de la profession des vendeurs ou plus exactement qui a poussé ces personnes à être des herboristes. (Figure 17)

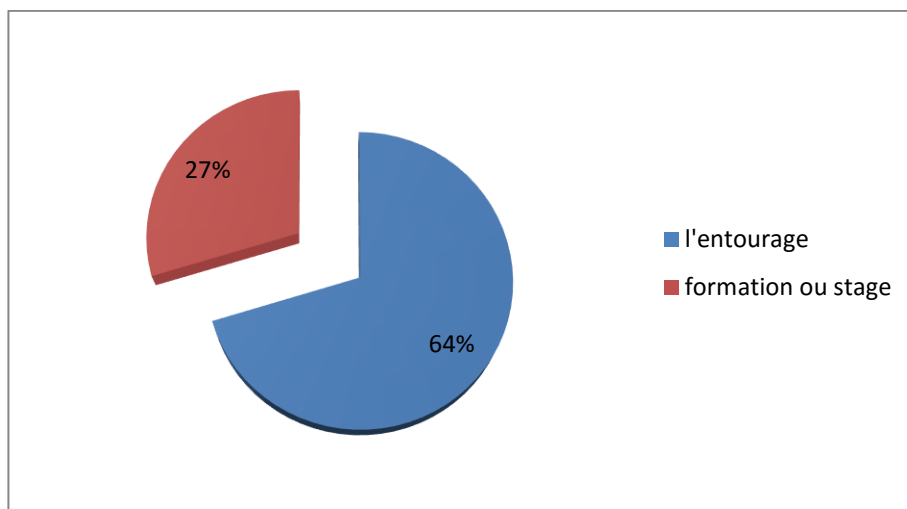


Figure 17 : Pourcentages concernant le Niveau intellectuel des vendeurs

- Concernant le mode de vente des compléments alimentaires, on a constaté que le niveau intellectuel des vendeurs est hétérogène. (Figure 18)

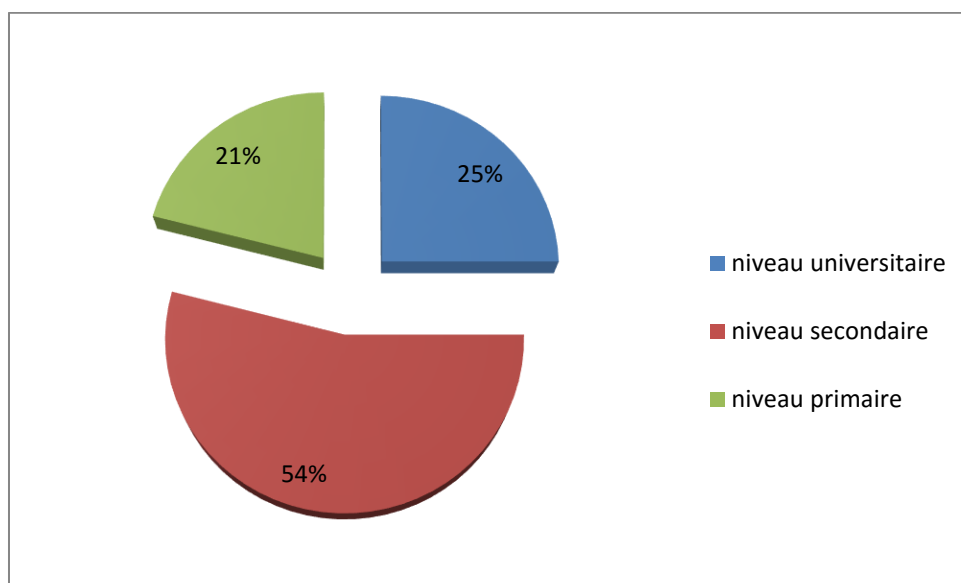


Figure 18 : Pourcentages concernant le Niveau intellectuel des vendeurs

- Une analyse sur les effets secondaires des compléments alimentaires a montré que l'ingestion de certains types de compléments alimentaires peut avoir un impact nocif sur la santé et entraîner plusieurs troubles. (Figure 19)

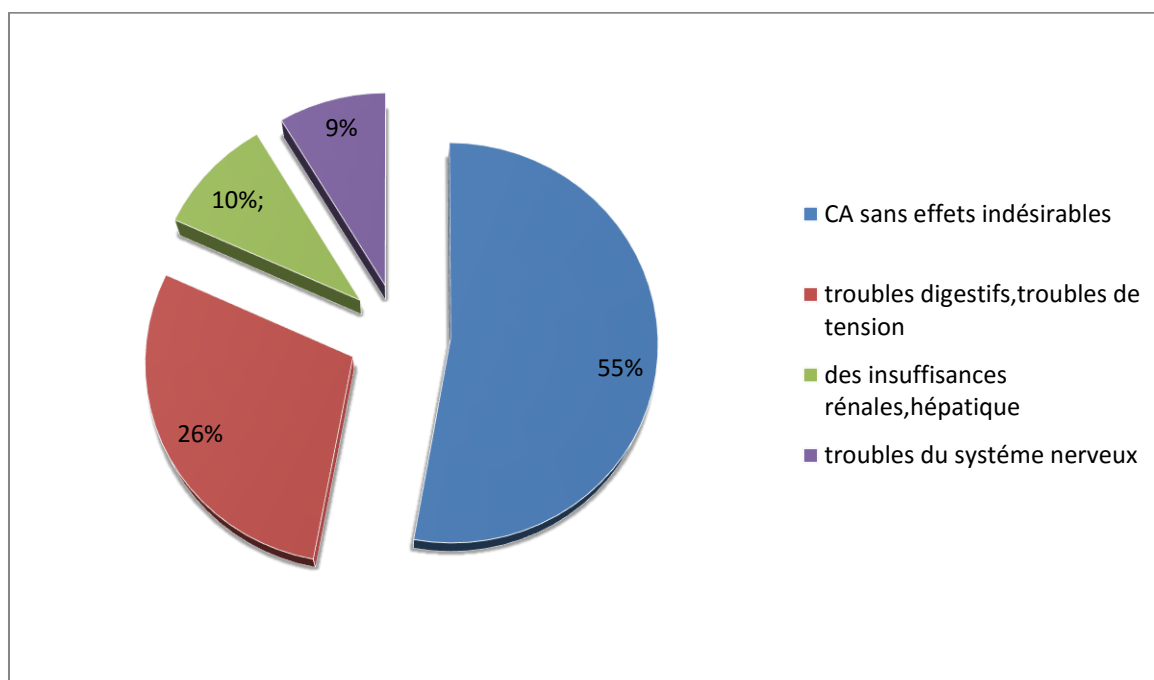


Figure 19 : pourcentages des effets causés par la consommation des compléments alimentaires

3- Discussion :

▪ Figure 10 :

En ce qui concerne la consommation des compléments alimentaires, notre enquête atteste que la perte de poids est la première raison de consommer des compléments alimentaires brûleurs de graisse avec un taux de 45%. Suivie par les compléments pour la performance musculaire, la prise de poids, les suppléments énergisants et antistress avec un pourcentage de 25%, 20% représente le taux les compléments alimentaires destinés à renforcer la mémoire et la concentration, les suppléments pour la force masculine sont commercialisés avec un taux de 10%.

Vu les pourcentages de consommation, on constate que les compléments alimentaires occupent une place de plus en plus importante dans le domaine d'herboristerie malgré que ce dernier reste encore un domaine quasi-inexploité.

▪ Figure 11 et 12 :

En se référant aux données des figures 10 et 11 on remarque que l'âge et le sexe sont des facteurs modifiants le niveau de consommation des compléments alimentaires.

Du point de vue de la consommation de compléments alimentaires, les personnes âgées ont été classées parmi les plus grands consommateurs de compléments d'après les réponses des herboristes de la région d'étude avec un taux de 45%, un taux de 35% est enregistré pour la population adulte, 20% représente le taux des enfants consommateurs de compléments alimentaires.

Le sexe apparaît comme un facteur très influent dans la consommation de compléments alimentaires : 55 % des femmes ont consommé des compléments alimentaires durant notre étude contre seulement 45% des hommes.

▪ Figure 13 :

En terme de composition, les herboristes ont déclaré que la majorité des compléments alimentaires sont à base de plantes avec un pourcentage de 60%, donc des compléments bios, des pourcentages de 35% et de 15% ont été attribué successivement aux compléments alimentaires à base de vitamines –minéraux et d'acides aminés. Ces résultats montrent que la composition des compléments alimentaires vendus chez les herboristes et ceux présentés au niveau des officines est homogène.

▪ Figure 14 :

Les données de la figure 13 montrent que la majorité des compléments alimentaires sont vendus sous formes des sachets de poudre avec un taux de 50%, sous forme de comprimés avec un taux de 30%, alors que les gélules sont vendues avec un taux de 20%. Selon les résultats obtenus, on constate l'absence de forme liquide des compléments alimentaires.

▪ Figure 15 :

En fonction de l'origine des compléments alimentaires vendus chez les herboristes, il apparaît que 60% des produits sont importés de la Chine, l'Inde, le Pakistan et l'USA, et seuls 40% sont des produits locaux. D'après ces réponses on peut déduire que le marché local dans ce domaine en particulier occupe une place minime.

▪ Figure 16 :

L'étiquetage des compléments alimentaires est un élément très important, il permet aux consommateurs d'avoir une idée sur la composition, la forme et le mode de préparation, les doses recommandées.....etc. D'après les résultats recueillis, les herboristes estiment que la plupart des compléments alimentaires répondent aux règles d'étiquetage avec un pourcentage de 90%, un pourcentage de 10% représente le taux des compléments qui échappent aux règles d'étiquetage avec l'absence de la dénomination « complément alimentaire ».

Vu les pourcentages notés, on peut considérer que ces compléments sont des produits conformes.

- Figure 17 :

En se basant sur les données de la figure 16, on constate que les vendeurs ont appris à s'intégrer dans le domaine de l'herboristerie soit sous l'influence de l'entourage qui domine avec un taux de 64%, soit par des formations ou des stages qui n'occupent qu'un pourcentage de 27%. Au final ces réponses montrent que n'importe qui peut ouvrir un magasin d'herboristerie sans avoir nécessairement suivi une formation. Par conséquent, le projet de reconnaissance des herboristes soulève de nombreuses interrogations, des doutes et même des craintes.

- Figure 18 :

Concernant le niveau intellectuel des vendeurs, on constate que le niveau universitaire des herboristes représente 25%, le niveau secondaire représente un taux de 54%, alors que le taux des herboristes qui ont un niveau primaire est de 21%. On constate que les vendeurs ne sont pas habilités à vendre ce genre de produits, et surtout, à prodiguer des conseils.

- Figure 19 :

Les herboristes ont déclaré que la plupart des compléments alimentaires n'entraînent pas des effets indésirables avec un pourcentage de 55%. Certains herboristes affirment la toxicité des compléments et que le taux de toxicité diffère d'un complément à un autre, 26% des herboristes constatent des troubles digestifs (diarrhée, nausée et vomissement) et des troubles de tension artérielle, 10% des herboristes remarquent des insuffisances rénales et hépatique, suivie par 9% des herboristes qui ont enregistré des troubles du système nerveux. Cela donne un indice de l'ignorance des vendeurs du danger des compléments suite à une consommation excédentaire et sans demander l'avis d'un médecin ou d'un pharmacien avant de prendre un complément alimentaire

Exemple : Comparaison sur la conformité entre deux produits portant le même nom :



Figure 20 : Appétit plus (al hilal) produit vendu chez les herboristes



Figure 21 : Appétit plus produit vendu en pharmacie

4- Discussion :

Concernant le produit vendu en pharmacie on trouve la présence de la dénomination « complément alimentaire » et une composition homogène citant tout les composants présent dans le complément alimentaire donc ce produits est conforme contrairement au produits (Appétit plus) vendu chez les herboristes qui une composition insignifiante et absence de la dénomination « complément alimentaire »

VII. Etude analytique sur les échantillons :

1) Principe :

- La chromatographie est une méthode séparative qui permet l'identification et le dosage des différents composants d'un mélange. Le principe est basé sur les différences d'affinité des composés du mélange avec la phase stationnaire et la phase mobile. Le chromatogramme traduit la variation du soluté dans l'éluant en fonction du temps.
- Parmi les techniques chromatographiques, nous avons choisi pour l'analyse qualitative, la chromatographie sur couche mince qui reste une technique simple et facile à mettre en œuvre.
- Notre analyse chromatographique a été effectuée sur 3 échantillons qui sont : el moussamina rafiaa ,mousaminat loualoula , okdat billy ilkoua.
- Et pour cela on 3 étalons qui sont le Dexamethasone ® , Betamethasone ® , Prednisolone®

2) Objectif :

Révélation de la présence des glucocorticoïdes dans certains produits de prise de poids (les moussaminets Algérienne)

3) Matériels et méthodes :

- Matériels utilisés :

- Fiole jaugé
- Becher
- Micropipette
- Flacons
- entonnoire
- Bain ultrason (branson 5200)
- Spectrophotometre
- Lampe UV

- Échantillons

- Moussamina rafiaa



Figure 22 : Moussamina rafiaa

- Moussaminat louloua



Figure 23 : Moussaminat louloua

- Okdat billy lil koua



Figure 24 : Okdat billy lil koua

- **Étalons :**

- Betamethasone® (Celéstène) 2mg
- Dexamethasone® (Desacrovis) 0,5 mg
- Prédnisolone® (Solupred) 20mg

4) Mode opératoire :

- **Préparation des étalons :**

- 3 étalons Prédnisolone®, Bethametasone®, Dexamethasone® ont été dissous dans 10ml d'éthanol

- **Préparation des réactifs :**

- préparation de la phase mobile CCM en mélangeant les deux réactifs chloroforme(90ml) + éthanol (10ml)

- **Préparation des révélateurs :**

- Acide sulfurique (50ml) + éthanol (50ml)

- **Préparation des échantillons :**

- On a mis 3 cuillères de chaque échantillon dans 3 flacons puis on leur a rajouté du méthanol
- On l'a mis dans le bain ultrason afin l'agiter pendant 5min puis filtration

- **Extraction :**

Étalon :

- Pulvérisation de deux comprimés dans 10ml de méthanol
Puis extraire le liquide (extraction liquide-liquides)

CCM :

- Nous avons pris 80 μ L de chaque échantillons et 80 μ L de chaque étalon comme témoin séparément sur la plaque CCM

- **Préparation de la plaque CCM**

- On trace un trait à ~1 cm du bord inférieur de la plaque.
- On marque les futurs dépôts, espacés d'environ 0.5 cm.
- On identifie chaque produit qu'on fera éluer.
- On utilise un capillaire pour déposer le produit sur la plaque puis on laisse évaporer le solvant. On peut spotter 2-3 fois si l'échantillon est très dilué.

- **Migration cuve :**

Placer la CCM dans la cuve en veillant à ce que la ligne soit au-dessus du liquide.

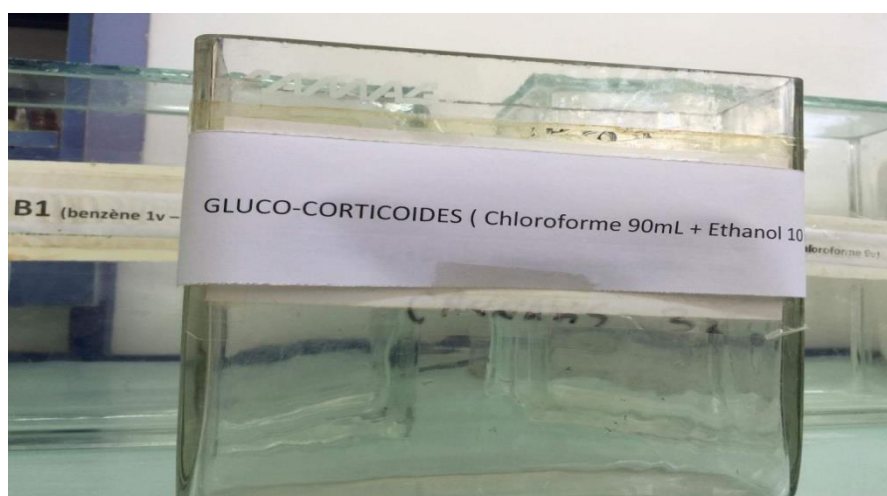


Figure 25 : cuve a chromatographie

- On observe le solvant monté jusqu'à la ligne d'arrêt.

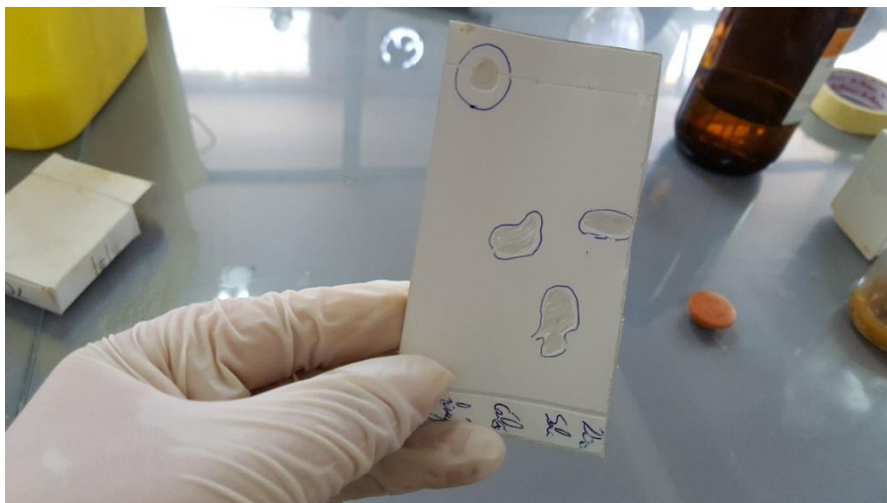


Figure 26 : plaque CCM

- Séchage de la plaque CCM
- **Révélation physique :**
 - **À la lampe UV:** les molécules qui absorbent les UV à 254 nm seront visibles
 - Fluorescence à 366nm
- Pour les étalons :



Figure 27 : révélation à lampe UV

- **Révélation chimique :**
 - On utilise les révélateurs chimiques Acide sulfurique et éthanol

- On sèche la plaque dans une étuve 105 degré Celsius pendant 10min



Figure 28 : révélation par acide sulfurique et éthanol

- **Résultat et interprétation :**

Il a été indiqué par les études précédente que certains produits contiennent de corticoïdes (Direction du Commerce)

- Cependant on observe absence de spot, absence de l'absorbance dans la lampe UV

- **Conclusion :**

- Donc absence de corticoïdes dans les échantillons étudiés.

- **Déroulement spectrale : (UV 190 -400nm)**

- Réalisation du blanc (traçage de ligne de base)
- Etude spectrale

- Les spectres observés :

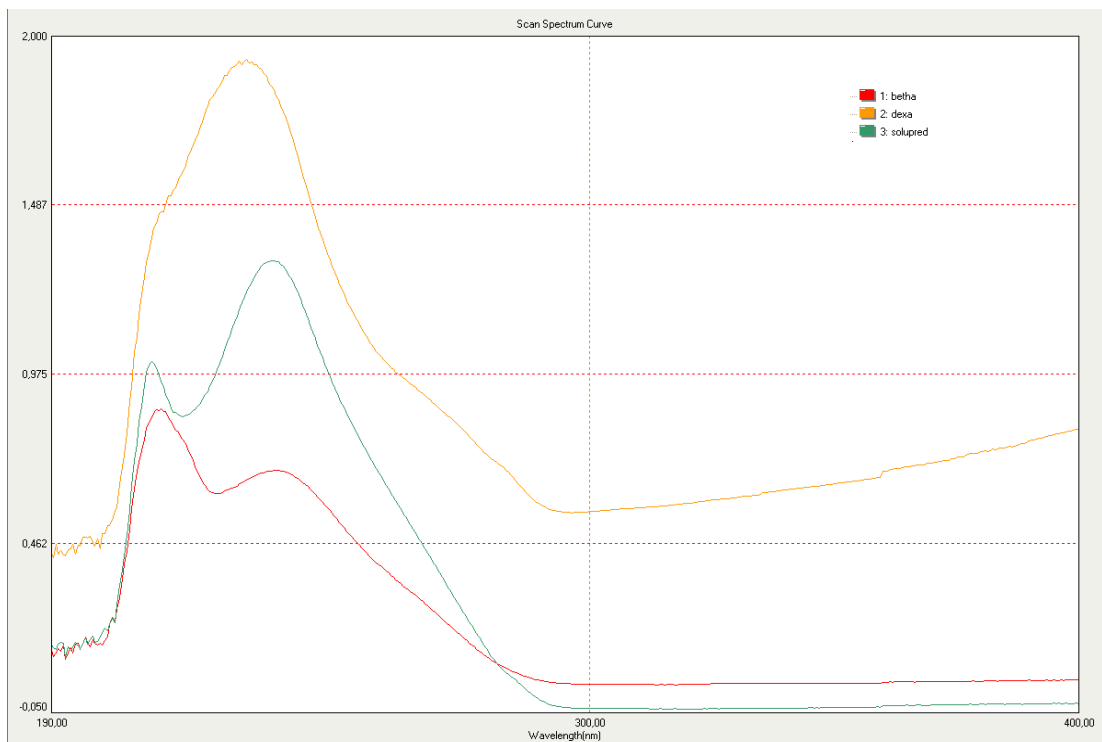


Figure 29 : Les spectres d'absorption UV visible des étalons :Dexamethasone®,
Betamethasone®, Solupred®

- Analyse toxicologique :

- Identification con conformité du produit X



Figure 30 : complément alimentaire X

- **Matériel et Méthode :**

- HPLC : Shimadzu
- Phase stationnaire ; colonne C18
- Phase mobile : Méthanol , Acétonitril (50-50)

- **Composition du produit X :**

<u>Ca⁺⁺</u>	<u>7mmol/l</u>
<u>Mg⁺</u>	<u>trace</u>
<u>Na⁺</u>	<u>103 mmol/l</u>

- ✓ Absence d'oligo-elements mentionnés sur la fiche technique du produit.
- ✓ Oligo-élément non identifié et complexe vitaminé non déterminé.
- ✓ Produit non conforme.

Résultat :

D'après la fiche technique du produit la vitamine E représente la composante majoritaire par rapport aux oligo-éléments ceci a été confirmé par notre étude réalisée par une analyse par chromatographie en phase liquide (HPLC) ;

- La vitamine E :

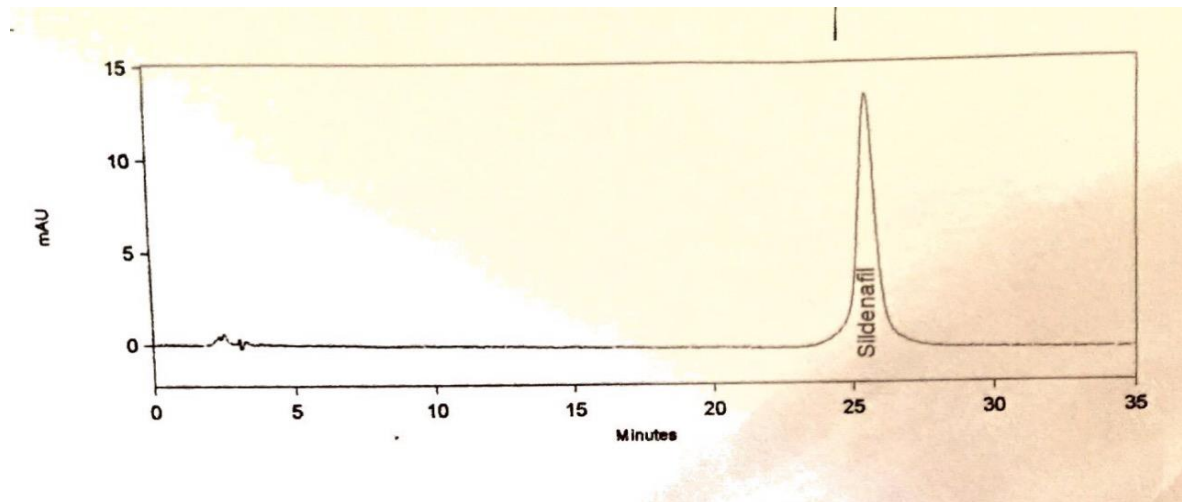


Figure 31 : spectre d'émission fluorescente de la Vitamine E

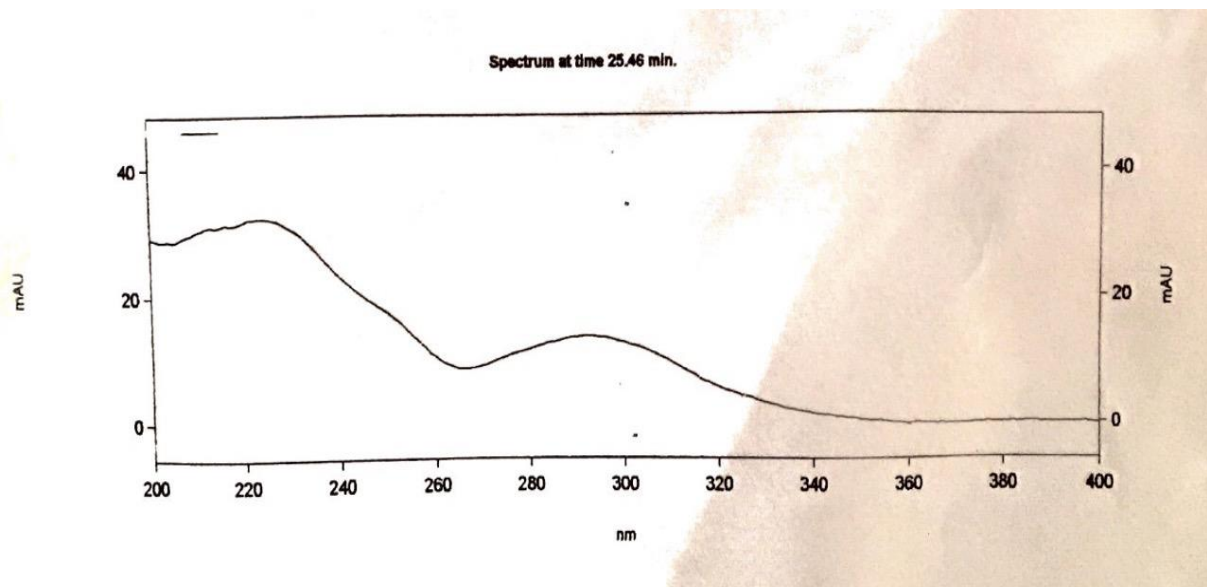


figure 32 : spectre de vitamine E de 25.46min

- Echantillon :

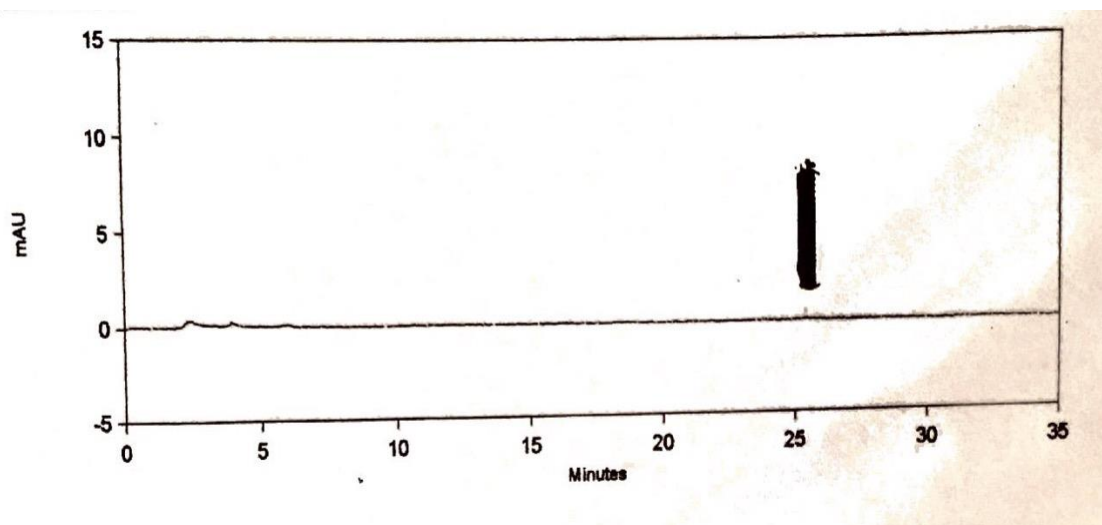


Figure 33 : spectre de l'Echantillon

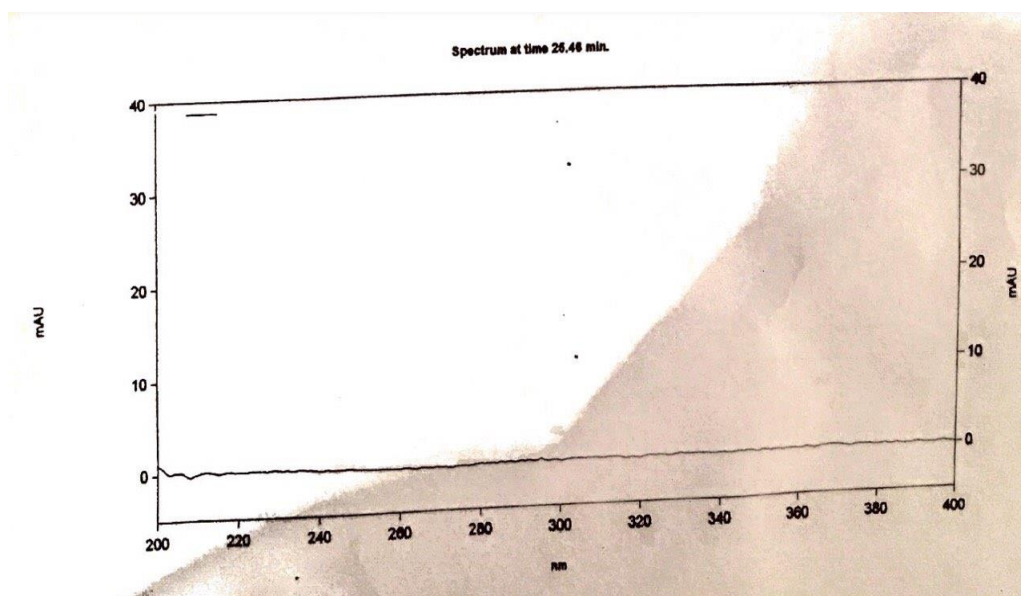


Figure 34 : spectre de l'Echantillon de 26.46min

XI. Conclusion :

Depuis quelques années, le marché des compléments alimentaires en Algérie connaît une croissance rapide et ininterrompue que ça soit en pharmacie ou chez les herboristes. Le nombre de consommateurs de compléments alimentaires ne cessent d'augmenter.

Pourtant nous avons pu remarquer que le positionnement de ces produits n'est pas clair pour eux., des données moins scientifiques, mais accessibles. Néanmoins. Ils souhaiteraient avoir à disposition des documents de références, contrôlés, un bon étiquetage est très important, il permet aux consommateurs d'avoir une idée sur la composition, la forme et le mode de préparation, les doses recommandées.

Finalement, ils soulignent l'absence sur les boîtes mêmes, de critères qui leur semblent importants (preuves d'efficacité etc.). De plus les promesses sont souvent peu convaincantes.

Actuellement les compléments alimentaires posent beaucoup de risques qui ne sont pas toujours perceptibles car les effets sur la santé de la population qui les utilise sont tardifs et malheureusement irréversibles.

Notre étude a démontré que presque les deux tiers de notre population prennent les compléments alimentaires pour soit perte ou prise de poids, pour combattre le stress et le manque sommeil ou encore pour améliorer les performances sportives.

D'après notre évaluation analytique sur les effets secondaires des compléments alimentaires a montré que ces produits ne sont pas anodins et un mésusage peut conduire à des effets indésirables. C'est pourquoi prendre de nouvelles dispositions réglementaires est indispensable. Néanmoins la nécessité d'éduquer et d'autonomiser les individus semblerait une meilleure alternative à la restriction toujours plus poussée des principes actifs des produits.

Références Bibliographiques :

- 1 - CARO Lauranne, CAYROL Céline DALEM Emilie, ESSEGHIR Salma, Dossier santé thème : les compléments alimentaires, [cite le 18/06/2010]

www.agrobiosciences.org/IMG/pdf/DOSSIER_SANTEV2.pdf
- 2 - Delavier Frédéric, Michael Gundill, Guide des compléments alimentaires pour sportifs ,2007 Editions Vigot
- 3- Cynober Luc, Fricker Jacques, **La Vérité sur les compléments alimentaires** Poche – 23 février 2012
- 4- Touvier Mathilde, Camille Pouchieu : unité 1153 Inserm/Cnam/Université Paris 13/Université Paris 7-Denis-Diderot/ Université Paris-Descartes-
https://www.inserm.fr/layout/set/.../Dossier_SS23_janvier_fevrier 2015.
- 5- **Houlbert Angélique dossier** Compléments alimentaires : Historique et grandes dates des compléments alimentaires, /www.biolineaires.com/articles/dossier/1486- Septembre - Octobre 2014.
- 6- **Dr Jean-Michel LECERF**, Service de Nutrition - Institut Pasteur de Lille, les compléments alimentaires : Intérêt et limite : <http://institutdanone.org/objectif-nutrition/2014>
- 7- Directive du Parlement Européen et du Conseil du 10 juin 2002 relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant les compléments alimentaires (2002 /46/CE ,JOCE183 du 12 juillet 2002)
- 8- Bérubé-Parent S, Pelletier et al. Effects of encapsulated green tea containing a mixture of epigallocatechin-3-gallate and caffeine. Br J Nutr. 2005 Sep;94 (3):432-6
- 9- JORF n°123 du 28 mai 2006 page 7977.
- 10- FDA US Dietary supplement Health and Education Act of 1994
- 11- Journal Officiel de la République algérienne n 30, 24 Joumada Ethani 1433 correspondant au 16 mai
- 12 - 10ème édition de la classification internationale de Nice Version 10-2016
- 13- Directive **1999/21/CE** relative aux aliments diététiques destinés à des fins médicales spéciales.
- 14- IJSNEM Volume 16, Avril 2006
- 15- Bianchi L, Colivicchi MA, Ballini C , Fattori M , Venturi C , Giovannini MG, Healy J ,Tipton KF , Della Corte L (2006) Taurine analogues, and taurine functions : overview . Adv Exp Med Biol 583 :443-448 .

- 16- Camerino DC , Tricarico D, Pierno S , Desaphy JF, Liantonio A, Push M, Burdi R , Camerino C, Frayssé B, De Luca A (2004) Taurine and Skeletal Muscle Disorders . *Neurochem Res* 29: 135-142
- 17- Dawson R, Biasetti M , Messina S , Dominy J (2002) The cytoprotective role of taurine in exercise induced muscle injury . *Amino acids* 22:309-324
- 18- Zhang M , Izumi I, Kagamimori S, Sokejima S, Yamagami T, Liu Z, Qi B (2004) Role of taurine supplement to prevent exercise-induced oxidative stress in healthy young men . *26 :203-207 .*
- 19- Timbrell JA, Seabra V, Waterfield CJ (1995) The in vivo and in vitro protective properties of taurine .*Gen Pharmacol* 26: 453-462
- 20- Muller DM et al. Effects of oral L-carnitine supplementation on in vivo long – chain fatty acid oxidation in healthy adults *Metabolism*. 2002 Nov,51(11) :1389-91 .
- 21- Spiering BA, al Responses of Criterion to different supplemental doses of L-carnitine L-tartrate . *J Strength Cond Res*. 2007 Feb; 21 (1): 259-64.
- 22-Thom E . Wadstein J, Gudmundson O. Conjugated linoleic acid reduces body fat in healthy exercising humans. *J Int Med Res* 2001; 29:392-6.
- 23- Berven G , Bye A, Hals O, Blankson H, Fagertun H, Thom E, Wadstein J, Gudmundsen O. Safety of conjugated linoleic acid (CLA) in overweight or obese human volunteers. *European J. Lipid Sci . Technol .* 102:455à : quot;462(2000).
- 24- BOOG G .et al.supplémentations au cours de la grossesse. Recommandations pour la pratique clinique.CNGOF.1997.
- 25- Smedman A, Vessby B. Conjugated linoleic acid supplementation in human – Metabolic effects. *Lipids* 36:773à :quot ;781(2001).
- 26- MRC Vitamin study Research Group. Prevention of neural tube defects: results of the results of the medical research council vitamin study. *Lancet* 1991; 338: 131-7.
- 27- Supplémentation en calcium au cours de la grossesse en prévention des troubles hypertensifs et de leurs complications.Pena-rosas J , Casanueva E. Bibliothèque de santé Génésique de l’OMS. 15 décembre 2006.
- 28- Green NS. Folic acid supplementation and prevention of birth defects. *J Nutr* 2002 ;132(8suppl) :2356S-2360S.
- 29- Apports nutritionnels conseillés en calcium pour la population française, Agence française, Agence française de sécurité sanitaire des aliments (afssa).

- 30- Données de la FAQ /Codex sur le ginseng.
- 31- Effects of American ginseng (*Panax quinquefolius*) on neurocognitive function: an acute, randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study. Scholey A, Ossoukhova A, et al. *Psychopharmacology (Berl)* . 2010 Oct ;212(3) :345-56. Texte intégral : www.ncbi.nlm.nih.gov
- 32- Kennedy DO, Scholey AB. Ginseng : potential for the enhancement of cognitive performance and mood. *Pharmacol Biochem Behav*. 2003 Jun ;75(3) :687-700
- 33- SH. Lee, WS. Park, MH. Lim, Clinical Effects of Korean Red Ginseng on Attention Deficit Hyperactivity Disorder in Children : An Observational Study, *J Ginseng Res*, 2011.
- 34- Shevtsov VA, Zholus BI, Shervarly VI, et al., « A randomized trial of two different doses of *Rhodiola rosea* extract versus placebo and control of capacity for mental work », *Phytomedicine*, vol. 10, n° 2-3, mars 2003, p. 95-105
- 35- H. Wiedenfeld , M. Dumaa, M. Malinowski, M. Furmanowa, S. Narantuya. Phytochemical and analytical studies of extracts from *Rhodiola rosea* and *Rhodiola quadrifida*. *Pharmazie*, 2007, Volume: 62, Issue: 4, pp 308-311.
- 36- Spasov. A.A., Mandrikov, V.B., Mitonova, I.A., 2000b. The effect of *Dhodaxonon* psychophysiologic and physical adaptation of students to the academic load. *Experimental and Clinical Pharmacology* 63 (1), 76-78
- 37- Résultats de l'étude SU.VI.MAX
- 38- Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorous, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride, 1997, Institute of Medicine, Food and Nutrition Board.
- 39- Reports of the Scientific Committee for food (31st Series), Nutrient and Energy Intakes for the European Community. 1993
- 40- Valerian for anxiety disorders. Miyasaka LS, Atallah AN, Soares BG. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006 Oct 18 ;(4):CD004515.
- 41- Formulations of dietary supplements and herbal extracts for relaxation and anxiolytic action : *Relarian*. Weeks BS. *Med Sci Monit*. 2009 Nov ; 92-9199-014-0.
- 42- LS Gold TH Slone Aristolochic acid, an herbal carcinogen, sold on the web after FDA alert. *N Engl J Med* 2003 (349)
- 43- Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids, 2000. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine.

- 44- Seddon J.M. et al., Dietary carotenoids, vitamins A, C and E and advanced aged macular degeneration, Eye Disease Case-Control Study Group, JAMA, 1994 Nov 9, 272(18) :1413-20.
- 45- Nolan J.M. et al., Risk factors for age-related maculopathy are associated with a relative lack of macular pigment, Exp. Eye Research, 2007 jan, 84(1):61-74.
- 46- Nazeri A, Massumi A, Wilson JM, Frank CM, Bensler M, Cheng J, Saeed M, Rasekh A, Razavi M., Arrhythmogenicity of weight-loss supplements marketed on the Internet. Heart Rhythm. 2009 May;6(5) :658-62.
- 47- (Muller DM, et al. Effects of oral L-carnitine supplementation on in vivo long-chain fatty acid oxidation in healthy adults. Metabolism. 2002 Nov ;51(11) :1389-91.
- 48- Andraws R, Chawla P , Brown DL., Cardiovascular effects of ephedra alkaloids: a comprehensive review. Prog Cardiovasc Dis. 2005 Jan-Feb;47(4):217-25.
- 49- Avis de l'Anses Saisine n° 2014-SA-0008
- 50 - European Food Safety Authority , scientific Committee on Food. Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals. 2006: ISBN: 92-9199-014-0.
- 51- 42.EU Register on nutrition and health claims_, EFSA, 80/2015
- 52 - The insulinogenic effect of whey protein is partially mediated by a direct effect of amino acids and GIP on β -cells
- 53- Mazzanti G , Menniti-Ippolo F et al . Hepatotoxicity from green tea : a review of the literature and two unpublished cases . (Eur J clin Pharmacol)
- 54- Peyrin-Biroulet L, Barraud H , PetitLaurent F, Ancel D ,Waltelet J, Chone L , Hudziak H , Bigard M-A, Bronowicki J-P. Hépatotoxicité de la phytothérapie : données cliniques, biologiques, histologiques et mécanismes en cause pour quelques exemples caractéristiques. Gastroenterol Clin Biol 2004;28 :540-50
- 55-Scientific Committee on Food (2000) Opinion of the Scientific Committee On Food on the Tolerable Upper Intake Level of Beta Carotene, SCF/CS/NUT/UPPLEV/37 Final.
- 56 - S Mashour JF Turner R Merrell Acute renal failure , oxalosis , and vitamin C
- 57 -JR Poortmans M Francaux Renal Dysfunction accompanying oral creatine supplements, Lancet 1998 (352).creatine.N Engl J Med 1999 (340).
- 58- LD Thomas CG Elinder HG Tiselius Ascorbic acid supplements and kidney stone incidence among men: A prospective study .JAMA Intern Med 2013 (173)

Références Bibliographiques :

- 59 - M ** Refik Gokeman JP Cosyns VM Arlt The epidemiology , diagnosis and , management of aristolochic acid nephropathy : A narrative review. *Ann Intern Med* 2013 (158)
- 60- Y Nakamoto S Motahashi H Kasahara Irreversible tubulointerstitial nephropathy associated with prolonged , massive intake of vitamin C. *Nephrol Dial Transplant*
- 61- LD Thomas CG Elinder HG Tiselius Ascorbic acid supplements and kidney stone incidence among men : A prospective study .*JAMA Intern Med* 2013 (173)
- 62- Creatine supplementation with specific view of exercise/sports performance
- 63- JR Poortmans M Francaux Renal Dysfunction accompanying oral creatine supplements, *Lancet* 1998 (352). -
- 64- KM Koshy E Griswold EE Schneeberger Interstitial nephritis in a patient taking creatine. *N Engl J Med* 1999 (340)
- 65-KM Koshy E Griswold EE Schneeberger Interstitial nephritis in a patient taking creatine. *N Engl J Med* 1999 (340)
- 66 - .R Nair A Peguero Vitamin C-induced oxalate nephropathy, *Int J Nephrol* 2011(2011).
- 67- William Marias Malisoff , *Dictionary of Bio-Chemistry and Related Subjects*, Philosophical Library , 1943, P.311,530,573
- 68 -Satia JA , Littman A , Slatore CG , Galanko JA , White E , Long-term use of beta-carotene, retinol, Lycopene , and lutein supplements and lung cancer risk : results from Vitamins and Lifestyle (VITAL) study. *Am J Epidemiol.*2009 Apr 1 ;169(7) :815-28. 46.
- 69- Scientific Committee on Food (2000) Opinion of the Scientific Committee On Food on the Tolerable Upper Intake Level of Beta Carotene, SCF/CS/NUT/UPPLEV/37 Final.
- 70- Institute of Medicine, Food and Nutrition Board, Beta-carotene and other carotenoids . Dietary reference intake for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and carotenoids , Washington , DC: National Academy Press ;2000:325-400.
- 71- Klein EA, Thompson IM Jr , Tangen CM , Crowley JJ , Lucia MS , Goodman PJ , Minasian LM , Ford LG, Parnes HL, Gaziano JM , Karp DD , Leiber MM , Walther PJ , Klotz L , Parsons JK , Chin JL Drake Ak, Lippman SM, Goodman GE , Meyskens FL Jr , Baker LH., Vitmain E and the risk of prostate cancer :the Selenium and Vitamin E Cancer Prevention Trial (SELECT), *JAMA.*2011 Oct 12 ;306(14) :1549-56

Références Bibliographiques :

72 - Bairati I, Meyer F, Jobin E, Gélinas M, Fortin A, Nabid A ,Brochet F, Tétu B ,
Antioxydant vitamins supplementation and mortality : a randomized trial in head and neck
cancer patients. Int J Cancer 2006 Nov 1 ;119(9) :2221-4

73 - Michaélsson K ,Lithell H ,Vessby B, Melhus H ., Serum retinol levels and the risk of
fracture , N Engl J Med . 2003 Jan 23;348(4) :287-94

74 - BAILLET Ophélie , thèse pour le DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN
PHARMACIE : Quelle place pour le complément alimentaire dans l'arthrose à l'officine?
,soutenue publiquement le 17 décembre 2012, université angers UFR SCIENCE
PHARMACEUTIQUES ET INGENIERIE DE LA SANTE, Année universitaire 2011-
2012)

75- Club P.A.I.-Food Ingrédients Association Loi 1901, ETUDE DE MARCHE:
Compléments Alimentaires, NutriMarketing SA pour le Club PAI, Août 2006

76- JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 30 51Ème ANNEE,
Mercredi 24 Joumada Ethania 1433 Correspondant au 16 mai 2012,

Décret exécutif n° 12-214 du 23 Joumada Ethania 1433 correspondant au 15 mai 2012 fixant
les conditions et les modalités d'utilisation des additifs alimentaires dans les denrées
alimentaires destinées a la consommation humaine , page 16

Résumé

L'utilisation des compléments alimentaires est un phénomène de société qui réponds a trois critères nutrition-santé longévité alimentaires selon les besoins de la population , le corps est devenu notre ultime sanctuaire afin de le conserver beau jeune et en bonne santé dans cet objectif la nourriture joue un rôle primordiale mais il n'est pas toujours simple de manger sainement et il est tentant de chercher a optimiser les effets de la nourriture sur notre corps grâce au compléments alimentaire mais cela n'empêche pas de dire que certains d'entre eux sont dangereux et qui provoquent plusieurs effets secondaire acourt ou à long terme ,les compléments alimentaire sont mal réglementés en Algérie vu les produits qui sont disponible sur le marché et que leur commercialisation est interdite d'après l'OMS et la direction du commerce ,pour cela on a déterminer la conformité et a non-conformité de certains produits algériens et aussi une analyse toxicologique a été réalisée afin de déterminé la présence de corticoïdes dans les moussaminet Algérienne.

Mots clés : Compléments alimentaires, Réglementation, Risque toxique, Analyse toxicologique

Abstract:

The use of food supplement those days become a society phenomenon which respond to three standard Nutrition-health and alimentary longevity according to the population's need, the body has become our ultimate sanctuary in order to keep our health youth and beauty, the nutrition is a master piece.

But it is not always easy to eat healthier, which lead us to try to fill in this lack of nutrition with some food supplement, but the problem is that not all of this supplement is safe some of them because many side effects at short or long term.

The food supplement in Algeria is badly regulated most of the product available on the market and commercialized are banned by the OMS and commerce direction, that's why we determined the conformity and non-conformity to some Algerian product and also, we did a toxicological analysis to identify the existence of corticoids at the Algerian moussaminet.

Key words: Dietary supplement, toxic hazards, toxicological analysis